

**Das Pilotprojekt:  
Qualitätsentwicklung  
im Fach **Mathematik**  
an **Integrierten Gesamtschulen****

**Ein Beispiel schulinterner Lehrerfortbildung  
zur Umsetzung der Rahmenrichtlinien an  
Integrierten Gesamtschulen in Niedersachsen  
- Evaluation einer Fortbildungsmaßnahme**

Martin Winter



**Herausgeber**

Niedersächsisches Landesamt für  
Lehrerbildung und Schulentwicklung (NiLS)  
Keßlerstraße 52, 31134 Hildesheim

**Schriftleitung der Reihe „NiLS-Beiträge“**

Dr. Friedrich Winterhager

**Redaktion beim NiLS**

Dr. Peter Gaschler

**Druck und Vertrieb**

NiLS

Nachbestellungen richten Sie bitte an das NiLS, Versand:

Fax.: 05121 1695-297, e-mail: [versand@nils.nibis.de](mailto:versand@nils.nibis.de)

Preis: 5,40 € zuzüglich Versandkosten

Online-Fassung:

<http://nibis.ni.schule.de/nibis.phtml?menid=808>

**Copyright**

Vervielfältigungen für unterrichtliche Zwecke sowie für Aus-, Fort- und Weiterbildung sind erlaubt. Dies gilt nicht für den Abdruck in Materialsammlungen und Broschüren mit größerer Auflage. Nachdruck, auch auszugsweise, zum Zwecke einer Veröffentlichung durch Dritte ist nur mit Zustimmung des NiLS gestattet.

**Hildesheim, Februar 2005**

# Inhalt

	Seite
<b>Vorwort</b>	5
<b>1 Die Einführung der Rahmenrichtlinien an IGS</b>	6
<b>2 Das Pilotprojekt „Qualitätsentwicklung im Fach Mathematik an Integrierten Gesamtschulen“</b>	8
<b>3 Wissenschaftliche Begleitung des Pilotprojekts</b>	10
3.1 Eine mathematikdidaktische Sicht auf die Inhalte der Maßnahme	10
3.2 Zu schulorganisatorischen Aspekten	12
3.3 Zusammengefasst: Basis der wissenschaftlichen Begleitung	13
3.4 Konzeption der Studie	13
3.4.1 Arbeitsprogramm und Methoden	14
<b>4 Ablauf der Maßnahme und wissenschaftliche Begleitung</b>	17
4.1 Projektausschreibung	17
4.2 Das Moderatorenteam	18
4.3 Beteiligte Schulen	19
4.4 Evaluationsinstrumente	20
4.4.1 Fragebögen für Lehrkräfte	20
4.4.2 Fragebögen für Schülerinnen/Schüler	21
4.4.3 Bezug zu Vergleichsdaten	21
4.4.4 Rückmeldungen zu Fortbildungsveranstaltungen	22
4.4.5 Interviews	22
<b>5 Beschreibung von Ergebnissen</b>	23
5.1 Erhebungen außerhalb der Fortbildungsveranstaltungen	23
5.1.1 Befragung der Lehrkräfte	23
5.1.1.1 Einstellungen zur Mathematik	23
5.1.1.2 Wie Schüler/innen lernen	24
5.1.1.3 Einstellungen am Ende des Projektzeitraums	26
5.1.2 Befragung der Schülerinnen/Schüler	32
5.1.2.1 Fragebogen Schüler I	32
5.1.2.2 Fragebogen Schüler II	36

5.1.2.3	Rückmeldungen von Schülerinnen/Schülern	44
5.2	Rückmeldungen zu Fortbildungsveranstaltungen	47
5.2.1	Verlauf des Projekts und Rückmeldungen: Schule A	48
5.2.2	Verlauf des Projekts und Rückmeldungen: Schule B	51
5.2.3	Verlauf des Projekts und Rückmeldungen: Schule C	54
5.2.4	Verlauf des Projekts und Rückmeldungen: Schule D	56
5.3	Unterrichtssituationen	59
5.3.1	Unterrichtssituation „Wir lernen uns kennen“	59
5.3.2	Unterrichtssituation „Von Schachteln und Quadern“	61
5.3.3	Unterrichtssituation „Räder und Getriebe“	62
5.3.4	Übrige Unterrichtssituationen	63
5.4	Schülerproduktionen	63
5.5	Interviews	64
5.6	Abschlussberichte	65
<b>6</b>	<b>Interpretation der Ergebnisse und Bewertung</b>	66
6.1	Umsetzung der Intentionen der Rahmenrichtlinien	66
6.2	Effektivität und Grenzen des Projekts	67
6.3	Adressatenbezogenheit und Wirkungsmöglichkeiten	68
6.4	Zufriedenheit	71
6.5	Einschätzung der wissenschaftlichen Begleitung durch Teilnehmer/innen	71
6.6	Die Arbeit der Moderatoren	72
<b>7</b>	<b>Resümee und Ausblick</b>	73
	<b>Literatur</b>	78
	<b>Anhang</b>	81
	Anlage 1: Lehrerfragebogen I	82
	Anlage 2: Lehrerfragebogen II	84
	Anlage 3: Lehrerfragebogen III	86
	Anlage 4: Schülerfragebogen I	89
	Anlage 5: Schülerfragebogen II	91
	Anlage 6: Feedback nach Veranstaltungen (Teilnehmer)	93
	Anlage 7: Feedback nach Veranstaltungen (Moderatoren)	94
	Anlage 8: Leitfragen für Interviews	95
	Anlage 9: Beispiel einer abgeschlossenen Zielvereinbarung	96
	Anlage 10: Information zur wissenschaftlichen Begleitung	97

## Vorwort

Das Pilotprojekt und seine wissenschaftliche Begleitung gehen auf eine längere Vorgeschichte zurück. Bereits während der Fertigstellung des Entwurfs der Rahmenrichtlinien an Integrierten Gesamtschulen wurde die Idee zu einem Projekt zur Umsetzung der Intentionen geboren. Schon im Rahmen der Beteiligung an der Entwicklung anderer Lehrpläne hat der Autor vergleichbare Prozesse erlebt: Mit der Erstellung der Rahmenrichtlinien wurden Absichten verbunden, im Rahmen möglichst flächendeckender Fortbildungsmaßnahmen für die Implementation der neuen Intentionen an den Schulen zu sorgen. Im vorliegenden Fall wurde die Idee schulinterner Fortbildungsmaßnahmen so aufgenommen, dass es nach einem umfangreichen Vorhaben eventuell sogar unter Einbeziehung weiterer Schulformen aussah. Gerade Überlegungen zur Ausdehnung der Maßnahme führten jedoch zu einer Verzögerung des Projektes und seiner mit eingeplanten wissenschaftlichen Begleitung. Die Verzögerung ihrerseits führte dazu, dass im Jahr 2002 für das Projekt bereitgestellte Mittel nicht zugreifbar waren, im folgenden Jahr standen dann nur noch geringere Finanzmittel zur Verfügung. Schließlich kam ein vergleichsweise bescheidenes Programm zustande, an dem offiziell drei Schulen beteiligt werden konnten. Dennoch kann mit der vorliegenden Studie ein Beispiel insgesamt gelungener schulinterner Lehrerfortbildung vorgestellt werden, das Perspektiven eröffnet, wenn man nur will ....

## 1 Die Einführung der Rahmenrichtlinien an IGS

Die Rahmenrichtlinien Mathematik für Integrierte Gesamtschulen in Niedersachsen sind mit Beginn des Schuljahres 2003/2004 in Kraft getreten.<sup>1</sup>

Bei der Gestaltung der Rahmenrichtlinien konnte die Autorengruppe an längerfristige Bemühungen um eine innovative Neuorientierung des Mathematikunterrichts anknüpfen, die sich so zusammenfassen lassen: Es besteht breiter Konsens über die Notwendigkeit, den gegenwärtigen Mathematikunterricht weiter zu entwickeln. Unter anderem steht dabei eine veränderte Unterrichts- und Aufgabekultur im Vordergrund. Dafür können exemplarisch als grundlegend gelten:

- neue Perspektiven für den Mathematikunterricht, die schon vor TIMSS und PISA aus z. T. kritischer Sicht auf den Mathematikunterricht entwickelt wurden, so z. B. die Orientierung an Allgemeinbildung (*Heymann 1996*) mit ihrem Niederschlag unter anderem in verschiedenen Lehrplänen des Landes NRW (vgl. *Kultusministerium des Landes NRW 1993, MSWWF 1998, 1999*)
- Forderungen nach einem verstehensorientierten, um „Sinnstiftung“ bemühten Mathematikunterricht, untermauert durch Untersuchungen zu mathematischen Lernprozessen sowohl aus kognitionspsychologischer als auch aus epistemologischer Sichtweise (vgl. *Maier, Steinbring 1998*)
- Hervorhebung der „Aufgabekultur“ im Mathematikunterricht, wie sie in der Charakterisierung der Lehrerprofessionalität durch *Bromme (1992)* zum Ausdruck kommt, ebenso wie im Rahmen einer konstruktivistischen Sichtweise von Lernen, die durch das Gutachten für die Bund-Länder-Kommission in den Blick genommen wird (*BLK 1997*)
- die von Formen selbstständigen Lernens gekennzeichnete Entwicklung in den Niederlanden (vgl. u. a. *Hoogland 1995, Streefland 1995, Bos 1996, Kok 1997*), die auch mit curricularen Veränderungen verbunden war.

Diesen Bestrebungen tragen die neuen Rahmenrichtlinien für Integrierte Gesamtschulen in Niedersachsen mit der Schwerpunktsetzung „veränderte Unterrichtskultur“ Rechnung:

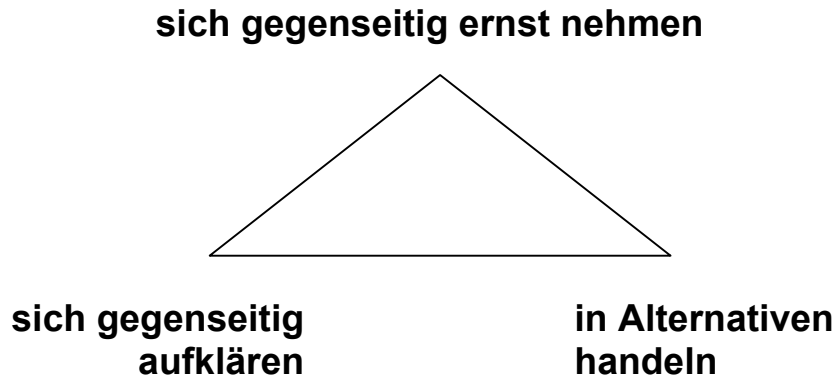
„Mit den Rahmenrichtlinien soll eine Unterrichtskultur gestützt werden, welche die Lernenden aus der rein passiven Rolle der Belehrteten heraushebt und die Lehrenden nicht nur als Experten der möglichst reibungslosen, fehlerfreien Vermittlung von Fachwissen sieht. Der Schwerpunkt der Rolle der Lehrenden verschiebt sich von Experten des Fachwissens zu Experten des Lernens. Sie müssen über Wissen verfügen, wie Menschen lernen, und den Lernprozess durch sensible Wahrnehmung und Handlungsalternativen so organisieren und moderieren, dass er allen Beteiligten gerecht wird.“

---

<sup>1</sup> über die Rolle von Rahmenrichtlinien für die Entwicklung von Mathematikunterricht unter Bezugnahme auf die damalige Entwurfsfassung der Rahmenrichtlinien an Integrierten Gesamtschulen, s. Winter 2001c

Aber auch den Lernenden kommt eine aktive Rolle zu. Sie müssen sich ebenso auf den Unterricht einlassen und ihr Lernen verantwortungsvoll in die Hand nehmen und mit ihren individuellen Fähigkeiten gestalten“ (*Niedersächsisches Kultusministerium* 2003, 9).

Schematisch könnte diese veränderte Unterrichtskultur wie folgt dargestellt werden:<sup>2</sup>



Kennzeichen dieser veränderten Unterrichtskultur ist, dass

- eine Vielfalt unterschiedlicher individueller Zugänge möglich ist
- Subjektivität bei Lernenden und Lehrenden bewusst zugelassen wird
- allzu enge Vorstellungen von Mathematik vermieden werden
- sich alle Beteiligten intensiv auf das, was andere denken und wie sie denken, einlassen, sich sensibel zeigen gegenüber individuellen Gedankengängen und damit verbundener Gefühle einzelner Schülerinnen und Schüler
- Freiräume zum eigenen Erkunden existieren
- Handlungen und Sprechweisen auch in weniger normierter Form zugelassen sind
- mit Fehlern konstruktiv umgegangen wird.

---

<sup>2</sup> *Andelfinger* und *Schmitt* prägten hierfür den Begriff „Sanfter Mathematikunterricht“, s. *Landesinstitut für Schule und Weiterbildung* 1990.

## 2 Das Pilotprojekt „Qualitätsentwicklung im Fach Mathematik an Integrierten Gesamtschulen“

Eine Veränderung von Unterricht, wie sie von den Rahmenrichtlinien intendiert ist, lässt sich nicht durch Verordnung umsetzen. Einstellung und Verhalten von Lehrerinnen und Lehrern müssen sich verändern, neue Konzepte erprobt und reflektiert werden, Unterrichtskonzeptionen müssen fortgeschrieben und schulinterne Curricula weiterentwickelt werden.

Schritte zu einer „veränderten Unterrichtskultur“ sind in der Vergangenheit in Niedersachsen für den Mathematikunterricht an Gesamtschulen bereits unternommen worden.

- Mit Unterstützung des NLI<sup>3</sup> startete im September 1997 die Fortbildungsmaßnahme „Neue Wege im Mathematikunterricht an Gesamtschulen“, die Moderatoren für alle niedersächsischen Gesamtschulen zur Umsetzung einer veränderten Unterrichtskultur ausbildete. Die Fortbildungsmaßnahme wurde in 5 jeweils dreitägige Fortbildungen gegliedert.
- Seit 1997 arbeiten regionale Lehrerfortbildungen an thematischen Schwerpunkten. Diese „Lernwerkstätten Mathematik“ und der „Arbeitskreis Lehr- und Lernschwierigkeiten am RPZ Aurich“ treffen sich viermal im Schuljahr. Im Mittelpunkt steht die gemeinsame Erarbeitung von Unterrichtskonzepten, die von den teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrern praktisch erprobt und dann gemeinsam reflektiert werden.
- In den neuen Rahmenrichtlinien für Mathematik an Integrierten Gesamtschulen (in Kraft seit 1.8. 2003) bleibt eine veränderte Unterrichtskultur für den Mathematikunterricht keine Präambelforderung, sondern wird strukturierendes Element.<sup>4</sup>
- Die „Lernwerkstätten“ veröffentlichen ihre Arbeitsergebnisse, die in den Gesamtschulen in Niedersachsen benutzt werden.

Das MK startete im Jahr 2003 das Pilotprojekt „Qualitätsentwicklung im Fach Mathematik an Integrierten Gesamtschulen“, das einige ausgewählte Schulen bei der Umsetzung der neuen Rahmenrichtlinien für Mathematik in Niedersachsen begleiten und unterstützen sollte. Diese Unterstützung wurde zunächst auf ein Jahr zeitlich befristet angelegt, wobei in der Planung und Diskussion der Maßnahme sowohl an eine zeitliche Fortsetzung als auch an eine Ausdehnung auf weitere Schulen gedacht war.

Schulen, die sich an diesem Projekt beteiligen wollten, mussten sich einen Arbeitsschwerpunkt für den Zeitraum wählen und sich bei der Unterstützungsagentur bewerben. Danach wurde zwischen Schule und Agentur eine Zielvereinbarung abgeschlossen, in der genaue Arbeitsschwerpunkte, Arbeitsweise

---

<sup>3</sup> Niedersächsisches Landesinstitut; 2004 aufgegangen in „NILS“, Niedersächsisches Landesamt für Lehrerbildung und Schulentwicklung

<sup>4</sup> siehe *Koepsell, Meisner* 2001; *Winter* 2001



und Arbeitsschritte festgelegt wurden. Die Agentur sollte moderierende und beratende Aufgaben übernehmen, notwendige Fortbildungen für den gewählten Arbeitsschwerpunkt organisieren und auf Dokumentation der Ergebnisse achten.<sup>5</sup>

Die Agentur rekrutierte sich aus einem Kreis von Fortbildnern aus der NLI-Maßnahme „Neue Wege im Mathematikunterricht an Gesamtschulen“, die seit 1997 in verschiedenen Fortbildungsmaßnahmen, in der Rahmenrichtlinienkommission und anderen Kommissionen des MK gearbeitet haben. Regelmäßige Treffen dieses Kreises führten zu einer Abstimmung der Arbeitsweisen an den betreffenden Schulen, zur gegenseitigen Beratung und Unterstützung.

Das Pilotprojekt endete mit einem Bericht der Fachkollegen und der Agentur. Durch die Dokumentation der Unterrichtsmaterialien, der Erfahrungen und Schwierigkeiten, der Berichte von Lehrerinnen und Lehrern ebenso wie von Schülerinnen und Schülern sollten auch nicht beteiligte Schulen von diesen Erfahrungen profitieren.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Näheres in 4.1

<sup>6</sup> Geplant war die abschließende Erstellung eines Materialbandes, eine Maßnahme, die zunächst aufgrund finanzieller Einschränkungen aufgeschoben wurde.

### **3 Wissenschaftliche Begleitung des Pilotprojekts**

Das Projekt „Qualitätsentwicklung im Fach Mathematik an Integrierten Gesamtschulen“ wurde durch die Hochschule Vechta wissenschaftlich begleitet. Dazu stellte die KFN<sup>7</sup> der Hochschule Vechta bereits im Jahre 2002 Mittel im Sinne einer „Anschubfinanzierung“ bereit, die die Grundlage eines größer angelegten Projektes bilden sollte<sup>8</sup>. Im Jahr 2003 wurde die Unterstützung ergänzt aus Mitteln des NLI.

Durch ein Bündel systematischer Beobachtung bzw. Datenerhebung auf unterschiedlichen Ebenen sollten die Effekte der Umsetzung der Rahmenrichtlinien in die unterrichtliche Praxis sowie der Maßnahmen zur Unterstützung der Implementation qualitativ und soweit möglich und sinnvoll auch quantitativ erfasst und in einer Weise ausgewertet werden, dass bereits während des Prozesses Rückkopplungen auf die Entwicklung und Gestaltung weiterer Maßnahmen möglich werden konnten, und andererseits ermittelt werden konnte, inwieweit geforderte Standards des Mathematikunterrichts angestrebt werden.

Durch die im Ansatz zunächst auf Längsschnitte angelegte Untersuchung sollte neben der im Vordergrund stehenden Unterstützung der Umsetzung der innovativen Aspekte der neuen Rahmenrichtlinien zugleich erhoben werden, wie weit Prozesse kollegialer Kooperation und begleiteter Reflexion eine nachhaltige Entwicklung des kulturellen Skripts des Mathematikunterrichts sowie positive Wirkungen auf Motivation und Lernleistung bei Schülerinnen und Schülern haben.

#### **3.1 Eine mathematikdidaktische Sicht auf die Inhalte der Maßnahme**

Die wissenschaftliche Studie beschäftigt sich zentral mit der Umsetzung didaktischer Konzeptionen des Mathematikunterrichts in die Unterrichtspraxis, indem von den Vorgaben der Rahmenrichtlinien ausgegangen wird, die sich durch innovative Elemente an dem Stand der mathematikdidaktischen Forschung orientieren, und berücksichtigen dabei in besonderer Weise die Ebene von Schule als pädagogischer Handlungseinheit. Insofern sind die Maßnahmen der wissenschaftlichen Begleitung ebenso an den Ergebnissen der Mathematikdidaktik orientiert wie an Aspekten der Schulorganisation und Schulentwicklung.

---

<sup>7</sup> Kommission für Forschung und Nachwuchsförderung

<sup>8</sup> Tatsächlich signalisierten zu diesem Zeitpunkt die Planungen eine Fortsetzung und Ausweitung des Pilotprojektes und seiner wissenschaftlichen Begleitung.

Nicht erst seit TIMSS (vgl. *Baumert et al.* 1997) und zuletzt durch PISA (vgl. *Baumert, Klieme, Neubrand et al.* 2001) wird die Qualität des Mathematikunterrichts in Deutschland kritisiert. Vielfältige Bestrebungen in der mathematikdidaktischen Forschung versuchen seit langem, neue Perspektiven für den Mathematikunterricht zu entwickeln. Neben grundsätzlich neuen Perspektiven wie bei *Fischer* (1984, 1991) wurde seitdem eine Fülle von Vorschlägen zu einer veränderten Unterrichtskultur im Fach Mathematik formuliert, zugleich wurde die Grundlagenforschung auf der Mikroebene mathematischer Lernprozesse intensiviert, was zu grundlegenden Konzeptionen von Theoriebildung in der mathematikdidaktischen Forschung geführt hat (vgl. *Bigalke* 1984, *Steinbring* 1993, *Maier, Beck* 2001).

Schon in den 80er Jahren weisen Analysen von Lehrer- und Lernerkonzepten auf Verstehensdefizite bei Schülerinnen und Schülern und auf damit verbundene mangelnde Verfügbarkeit mathematischen Wissens hin (*LSW Nordrhein-Westfalen* 1987, 1988, 1989). Diese Ergebnisse wurden in der mathematikdidaktischen Forschung kaum rezipiert, gleichwohl in weiteren Untersuchungen aus anderer Perspektive bestätigt. So finden sich in Studien im Rahmen der Belief-Forschung vergleichbare Aspekte von Einstellungen von Lehrkräften und Schülerinnen/Schülern jeweils in differenzierter Weise wieder (vgl. u. a. *Törner, Grigutsch* 1994, *Pehkonen* 1994, *Törner, Pehkonen* 1996, *Grigutsch, Raatz, Törner* 1998).

Hinsichtlich der Frage der Professionalisierung hebt *Bromme* (1986, 1992) hervor, dass unter Mathematiklehrkräften bei der Unterrichtsplanung und -gestaltung die Orientierung an Schüleraufgaben verbreitet ist. Die Entwicklung einer „Aufgabenkultur“ ist daher ein Anknüpfungspunkt zur Orientierung des Mathematikunterrichts an Prinzipien, wie sie im Rahmen konstruktivistischer Sichtweisen von Lernen unterrichtsrelevant erscheinen. Forderungen dieser Art schlagen sich im BLK- Gutachten (*BLK* 1997) nieder (die Entwicklung einer neuen „Aufgabenkultur“ wird als ein besonderes Modul des BLK-Programms ausgewiesen) und haben bereits zu ersten Konsequenzen und Ergebnissen geführt. Vielfältige Beispiele finden sich u. a. bei *Blum, Neubrand* (1998), *Flade, Herget* (2000).

Die von *Heymann* (1996) aufgezeigte Perspektive der Orientierung des Mathematikunterrichts an einem pragmatischen Verständnis von Allgemeinbildung geht von einem derartigen, konstruktivistischen Lernbegriff aus und hat bereits ihren Niederschlag in Lehrplänen gefunden (*Kultusministerium des Landes NRW* 1993, *MSWWF* 1998, 1999). Zugleich bekommt nach *Heymann* auch unter dem Aspekt der Ich-Stärkung ein verstehensorientierter, um „Sinnstiftung“ bemühter Mathematikunterricht ein besonderes Gewicht. Untermauert wird eine solche Perspektive von Untersuchungen zu mathematischen Lernprozessen sowohl aus kognitionspsychologischer wie epistemologischer Sichtweise (vgl. *Maier, Steinbring* 1998).

Die Entwicklung in den Niederlanden, die ebenfalls von der Einbeziehung von Formen selbstständigen Lernens gekennzeichnet ist (vgl. u. a. *de Boer* 1995, *Garst* 1995, *Hoogland* 1995, *Streefland* 1995, *Bos* 1996, *de Lange* 1996, *Kok* 1997) verweist auf die Notwendigkeit erheblicher curricularer Veränderungen, ohne dass sich diese auf stoffdidaktische Überlegungen reduzieren. Die dortigen Erfahrungen mit der Entwicklung innovativer Curricula verdeutlichen, dass eine qualitative Veränderung des Mathematikunterrichts nur mit permanenter, breit angelegter Lehrerfortbildung erfolgreich sein kann.

Die vorliegenden neuen Rahmenrichtlinien an Integrierten Gesamtschulen in Niedersachsen haben diesen Tendenzen in der Entwicklung der mathematikdidaktischen Forschung und der Unterrichtspraxis in verschiedenen Ländern Rechnung getragen und innovative Aspekte in den Vordergrund gerückt, die nunmehr in die unterrichtliche Praxis umgesetzt werden sollten.

### **3.2 Zu schulorganisatorischen Aspekten**

Mit der Aufgabe der Umsetzung werden Aspekte von Schulorganisation und Schulentwicklung angesprochen. In diesem Bereich sind im Rahmen von Konzepten insbesondere zur schulinternen Lehrerfortbildung unter Bezeichnungen wie „Qualitätsmanagement“, „Qualitätsentwicklung“ oder „Qualitätssicherung“ vielfältige Forderungen in die Diskussion der Schulentwicklung eingegangen (*Rolff* 1999).

*Kempfert, Rolff* (1999) schlagen in diesem Zusammenhang vor, auch die gemeinsame Arbeit von Lehrerteams an der Arbeit von sogenannten „Qualitätszirkeln“ zu orientieren. Aufgabe des Forschungsvorhabens war es unter anderem, die Effektivität von Teams, die gemeinsam an der Planung, Durchführung und Reflexion von Mathematikunterricht arbeiten, zu evaluieren. Erste Erfahrungen zur Umsetzung gemeinsamer Feedbacks in professionalisiertes Mathematiklehrerwissen liegen z. B. nach *Steinbring* (2002) vor. Selbstverständlich geht es dabei auch darum, die von den Beteiligten entwickelten Bewertungen und Standards mit extern definierten Kriterien, abgeleitet aus Lehrplänen sowie aus nationalen und internationalen Vergleichsmaßstäben, zu konfrontieren, um blinde Flecken der Selbstwahrnehmung aufzudecken und individuelle Wertungen vor dem Hintergrund fremder Bezugssysteme zu reflektieren.

Ein besonderer Aspekt des Pilotprojekts ist die Adressatenbezogenheit der Fortbildungsmaßnahme. Die wissenschaftliche Begleitung widmet daher diesem Aspekt besondere Aufmerksamkeit. In diesem Zusammenhang kann man sich auf umfangreiche Erfahrungen aus der schulinternen Lehrerfortbildung stützen, deren wesentliches Merkmal die Orientierung an den schulspezifischen Bedürfnissen ist.

### 3.3 Zusammengefasst: Basis der wissenschaftlichen Begleitung

Zusammengefasst lässt sich festhalten:

- Es besteht weitgehend Konsens über die Notwendigkeit zur innovativen Veränderung des Mathematikunterrichts, wobei unter anderem eine Veränderung des kulturellen Skripts und eine veränderte Aufgabenkultur im Vordergrund stehen.
- Veränderungen sind nachhaltig nur unter Einbeziehung der in der Schule anzutreffenden Kompetenzen von Lehrkräften im Rahmen von Fortbildungsmaßnahmen zu erreichen, die an schulorganisatorischen Rahmenbedingungen orientiert sind.

Für die Planung und Durchführung der Studie konnte der Autor sich auf eigene curriculare Entwicklungsarbeit bei der Mitarbeit in den Lehrplankommissionen für den Mathematikunterricht des Sekundarstufe I an Gymnasien (*Kultusministerium des Landes NRW* 1993) und der Sekundarstufe II an Gymnasium und Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen (*MSWWF* 1999) ebenso stützen, wie auf eigene Studien zu Kommunikation und Verstehensprozessen im Mathematikunterricht (vgl. *Winter* 1995, 2000c). Die Arbeiten zu Schülervorstellungen (*Winter* 1998), zu Einstellungen von Lehramtsstudierenden und Fragen ihrer Professionalisierung (*Winter* 2000a, 2000b, 2001b) stellen zusammen mit Beiträgen zur Frage prozessorientierter Leistungsbeurteilung (vgl. *Winter* 2001a, 2001d) eine wesentliche Grundlage für die im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung durchgeführten Erhebungen zu Schülereinstellungen und Mathematikleistungen einerseits, sowie zu kollegialer Planung und Reflexion von Mathematikunterricht seitens der Lehrkräfte andererseits dar.

Die Einschätzung und Beurteilung der Arbeit mit Lehrerkollegien im Rahmen des Pilotprojekts fußt auf mehrjährigen Erfahrungen des Autors als Moderator in der Schulinternen Lehrerfortbildung (SchiLF) in NRW, die sich vor allem mit Fragen der Konfliktlösung und schulorganisatorischer Entwicklung beschäftigte (vgl. Konzeption nach LSW, o. J.).

### 3.4 Konzeption der Studie

Die wissenschaftliche Begleitung richtete den Fokus auf zwei zentrale Fragen:

- a) Ist die Maßnahme zur Implementation der Richtlinien durch das Pilotprojekt geeignet, den Prozess der Reform des Mathematikunterrichts wirksam zu unterstützen?
- b) Führen die innovativen Elemente des Mathematikunterrichts (mittel- bzw. langfristig) zu anderen (besseren) Effekten als der herkömmliche Unterricht?

Dabei erfolgt zu a) vor allem prozessbegleitende Evaluation mit Möglichkeiten der Rückkopplung auf die Fortentwicklung der „Unterstützungsmaßnahme“. Ansatzpunkte bieten hier die bei der Umsetzung der Rahmenrichtlinien beteiligten Lehrerteams.

Zu b) werden Einstellungen, Motivation und Mathematikleistungen von Schülerinnen und Schülern erhoben, wobei zur Möglichkeit der Einordnung in externe Vergleichskriterien auch Testmaterial aus anderen, bereits vorliegenden oder laufenden Untersuchungen herangezogen werden sollte.

Im Rahmen der Studie wird bereits die Frage nach Erkenntnissen über den Zusammenhang zwischen den Maßnahmen zur Implementation der Richtlinien und den Effekten und Ergebnissen mit in den Blick genommen. Mit verallgemeinerbaren Ergebnissen für die Übertragbarkeit, für die Planung und Gestaltung zukünftiger Maßnahmen ist jedoch wohl erst aus einer längerfristigen, über den Zeitraum der Pilotstudie hinausgehenden Untersuchung zu rechnen.

Dabei muss sich die wissenschaftliche Begleitung neben den fachdidaktischen Fragestellungen, die sich auf die Gestaltung und Effizienz des Mathematikunterrichts beziehen, an Aspekten der Schulorganisation und Schulentwicklung orientieren, denn

- nachhaltige Veränderungen von Mathematikunterricht sind nur unter Einbeziehung der Kompetenzen von Lehrkräften und den vorhandenen Erfahrungen „guter Unterrichtspraxis“ mit Fortbildungen zu erreichen, die an schulorganisatorischen Rahmenbedingungen orientiert sind.

Dabei sollen auf unterschiedlichen Ebenen die Effekte des Pilotprojekts qualitativ und soweit sinnvoll auch quantitativ erfasst werden. Einerseits soll während des Prozesses die Rückkopplung auf die Gestaltung möglich werden, andererseits soll ermittelt werden, inwieweit angestrebte Standards des Mathematikunterrichts evtl. besser als bisher realisiert werden.

### **3.4.1 Arbeitsprogramm und Methoden**

Für die prozessbegleitende Evaluation der Maßnahmen wurden verschiedene Schritte geplant:

#### **Schritte der prozessbegleitenden Evaluation**

In der prozessbegleitenden Evaluation des Unterstützungssystems zur Implementation der Rahmenrichtlinien waren verschiedene Schritte vorgesehen:

- **Erhebung der Ausgangslage bezüglich der konzeptionellen Vorstellungen von Lehrkräften zum Mathematikunterricht.**

Zu Beginn wurden subjektive Vorstellungen zu Mathematik und Mathematikunterricht erhoben. Vorliegende Unterrichtskonzepte sollten im Vergleich zu den von den Rahmenrichtlinien erwünschten Innovationen beschrieben werden.

- **Feedbacks zu Fortbildung**

Die Ergebnisse werden vorwiegend qualitativ ausgewertet. Qualitative Ergebnisse u. a. aus Interviews ermöglichen teilnehmerorientierte Entscheidungen zur weiteren Gestaltung des „Unterstützungssystems“.

- **Einschätzungen nach einem Zeitraum „veränderten“ Unterrichts**

Insbesondere sollte hier die Einschätzung des Effekts auf den eigenen Unterricht sowie der Wirkung auf die Lernenden einbezogen werden.

- **Ausgangslage bei Schülerinnen und Schülern**

Zu Beginn der Maßnahme sollte die Einstellung zu Mathematik und Mathematikunterricht und die Lernmotivation auf Seiten der Schülerinnen und Schüler festgestellt werden. Dazu wurden vorliegende Befragungsinstrumente genutzt<sup>9</sup>, ergänzt durch spezifisch für die Untersuchung formulierte Items. Auf eine zunächst geplante Leistungserhebung vor den durch die Fortbildung initiierten Unterrichtsreihen wurde aufgrund der Heterogenität in der ohnehin zahlenmäßig eingeschränkten Population verzichtet.

- **Auswertung von Aufgabenmaterial und Schülerproduktionen**

Von Lehrkräften eingesetztes Aufgabenmaterial sowie Produktionen der Schülerinnen und Schüler (Arbeitshefte) wurden im Hinblick auf Kriterien ausgewertet, die durch die Zielsetzung der jeweiligen Maßnahme bestimmt wurden.

- **Einstellung und Motivation von Schülerinnen und Schülern nach einem Zeitraum „veränderten“ Unterrichts**

Es wurde erneut nach Einschätzungen und Motivation der Schülerinnen und Schüler gefragt. Befragungselemente der Eingangserhebung wurden ergänzt durch Items, die auf die erlebte Unterrichtsreihe bezogen wurden, sowie durch Impulse zu frei formulierten Rückmeldungen. Auf eine zentrale Leistungserhebung wurde auch hier aus oben genannten Gründen verzichtet.

Die jeweiligen Erhebungen können aufeinander bezogen zur Rückkopplung auf die Gestaltung des Unterstützungssystems verwandt werden. Unter diesem Aspekt kommt schließlich noch eine Ebene

---

<sup>9</sup> Aus der Studie zum Beweisen (vgl. Reiss 2002) wurden Fragebögen zur Verfügung gestellt. An dieser Stelle sei K. Reiss dafür ausdrücklich gedankt.

von Beteiligten in den Blick:

- **Feedbacks bei den „Experten“**

Die Auswertung der Einschätzungen von Moderatoren/Referenten des Unterstützungssystems ist eine weitere Ebene der Evaluation innerhalb dieser Studie.

Zusammengefasst stehen bei der Evaluation im Vordergrund

- eine prozessorientierte Dimension, die prinzipiell einen Rückkopplungsprozess ermöglicht, der die Qualität der Maßnahmen selbst sichert, und welche die Implementation innovativer Aspekte um die Nutzung vorhandener Kompetenzen und Erfahrungen „guter Unterrichtspraxis“ erweitert
- eine ergebnisorientierte Dimension; diese dokumentiert die Wirkungen der Maßnahmen in den verschiedenen Bereichen der schulischen Wirklichkeit und dient der Ergebnissicherung und Legitimation.

Eine weitere Perspektive, die den Umfang der Studie überstiegen hätte, so wie sie jetzt realisiert werden konnte, erfasst die erkenntnisorientierte Dimension der Evaluation, die darauf abzielt, praktisches Wissen darüber zu gewinnen, wie Innovationsprozesse in Zukunft wirksam gestaltet und unterstützt werden können. Hier bieten sich aus den Erfahrungen der ausgewerteten Maßnahme einige Ausblicke an, die an entsprechender Stelle dargelegt werden.



## 4 Ablauf der Maßnahme und wissenschaftliche Begleitung

An dieser Stelle soll zunächst ein Überblick über die Elemente des Projekts gegeben werden. Dazu gehören sowohl das Rahmenkonzept und die Konditionen des Pilotprojekts selbst, wie auch die Maßnahmen und Instrumente der wissenschaftlichen Begleitung.

### 4.1 Projektausschreibung

Das Pilotprojekt wurde im Amtsblatt für die Schulen ausgeschrieben, Auszüge aus dem Ausschreibungstext:

#### **Qualitätsentwicklung im Fach Mathematik an Integrierten Gesamtschulen**

Als wesentlicher Aspekt zur schulischen Qualitätsentwicklung des Mathematikunterrichts wird eine veränderte Unterrichtskultur angesehen, wie sie in den neuen Rahmenrichtlinien des Faches Mathematik an Gesamtschulen gefordert wird.

...

In einem Pilotprojekt kann die schulische Unterrichtsentwicklung im Fach Mathematik begleitet werden, dazu werden Unterstützungsleistungen angeboten.

Eine Gruppe von Fachlehrerinnen und -lehrern (Agentur) steht zur Verfügung, um den Arbeitsprozess eines Kollegiums oder eines Teils des Kollegiums zu moderieren und zu begleiten. ....

Für die Begleitung werden schriftlich fixierte, befristete Zielvereinbarungen zwischen Schule und Agentur entwickelt.

....

Das Pilotprojekt wird wissenschaftlich durch Prof. Dr. Martin Winter von der Hochschule Vechta begleitet.

....

Integrierte Gesamtschulen können sich um die Teilnahme bewerben. Hierfür reicht zunächst die Zustimmung der Fachkonferenz und der Schulleitung. Dabei sollte die Fachkonferenz im Sinne einer Grobplanung Arbeitsschwerpunkte für den Umsetzungsprozess bestimmen. ....

Die Zielvereinbarungen werden daraufhin gemeinsam von dem Fachkollegium und der Agentur entwickelt und schriftlich fixiert. ....

Die Zielvereinbarung bedarf der Zustimmung der Fachkonferenz und des zuständigen didaktischen Gremiums der Schule.

...

Die Arbeit des Pilotprojekts ist zeitlich befristet und endet mit einem gemeinsamen Bericht der Lehrkräfte und der Agentur.

Schulen, die an einer Beteiligung am Pilotprojekt „Qualitätsentwicklung im Fach Mathematik an Integrierten Gesamtschulen“ interessiert sind, bewerben sich bis zum .....<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> veröffentlicht im Schulverwaltungsblatt 2003, Heft 2, S. 33

Für die Teilnahme konnten sich Integrierte Gesamtschulen des Landes Niedersachsen bewerben. Dazu war zugleich ein Hinweis darauf erforderlich, mit welchen Schwerpunkten der neuen Rahmenrichtlinien sich die Schulen befassen wollten. Dies sollte der „Unterstützungsagentur“, dem Team aus Moderatoren für die geplante Fortbildung Kriterien zur Auswahl liefern.

Für die Teilnahme an der Maßnahme haben sich 12 Schulen beworben, obwohl der Ausschreibungszeitraum sehr kurzfristig angesetzt war. Dies lässt bei insgesamt nur 28 in Frage kommenden Schulen auf ein großes Interesse schließen. Nachdem nach der Reduzierung des ursprünglichen Projektansatzes nur drei Schulen beteiligt werden konnten, wurden die nicht ins Projekt aufgenommenen antragstellenden Schulen mit dem Hinweis auf eine mögliche Fortsetzung des Programms („2. Runde“) beschieden<sup>11</sup>.

Das Team aus Moderatoren führte gemeinsam die Auswahl durch, wobei auf eine gewisse regionale Verteilung geachtet wurde. Schulen, die bereits an innovativen Maßnahmen beteiligt waren, schieden aus, ebenso Schulen, an denen die Moderatoren selber tätig waren. Eine Schule, an der einer der Moderatoren des Pilotprojekts beschäftigt war, beteiligte sich unter den übrigen Konditionen des Projekts unter der internen Leitung des im Kollegium befindlichen Moderators. Diese Schule wurde in die Auswertung der wissenschaftlichen Begleitung unter Berücksichtigung der spezifischen Rahmenbedingungen mit einbezogen.

Nach Vorgesprächen über Inhalte und Ablauf des Projekts wurde durch die Moderatoren mit den Schulen ein „Vertrag“ über die Durchführung der Maßnahme geschlossen, in dem Schwerpunkte und Zielsetzungen der Maßnahme niedergelegt wurden.

## **4.2 Das Moderatorenteam**

Bei dem Team der Moderatoren handelte es sich um zwei Fachlehrerinnen und fünf Fachlehrer, die bereits über umfangreiche Erfahrungen in der Lehrerfortbildung verfügten. Sie waren sowohl beteiligt an der bereits genannten Fortbildungsmaßnahme „Neue Wege“ sowie an der Ausarbeitung der neuen Rahmenrichtlinien. Zur Durchführung des Pilotprojekts wurde ihnen lediglich eine Kürzung der regulären Unterrichtsverpflichtung („Verlagerungsstunde“) um eine Unterrichtsstunde zugebilligt.

Zur Vorbereitung auf die neue Aufgabe wurden durch das NLI gemeinsame Planungssitzungen finanziert. Ausdrücklich wurden zunächst auch Fortbildungsmaßnahmen zugesichert, die bei speziellen

---

<sup>11</sup> Nach Veränderungen in der Struktur der Lehrerfortbildung in Niedersachsen und einschneidender Sparmaßnahmen wird es eine „2. Runde“ in dieser Form nicht geben.

Themen durch externe Referenten durchgeführt wurden. Derartige Fortbildungen haben auch stattgefunden<sup>12</sup>.

### **4.3 Beteiligte Schulen**

Mit den an der Maßnahme beteiligten Schulen wurde gemäß Ausschreibung ein Vertrag geschlossen, in dem sich die „Unterstützungsagentur“ in der Person der Moderatoren und die Schule auf inhaltliche Schwerpunkte und Rahmenbedingungen verpflichteten. Auf der Seite der Schulen wurden diese Verträge von Vertretern der Schulleitung sowie den Lehrkräften unterzeichnet, die unmittelbar an den geplanten Unterrichtssituationen in den für das Projekt ausgewählten Jahrgangsstufen mitarbeiteten. Diese Verträge, die zwar keinen juristischen Charakter trugen, verliehen den Beteiligten des Projekts dennoch ein hohes Maß an Verpflichtung, weil sie Zielformulierungen enthielten, an denen sich der abschließende „Erfolg“ des Projekts messen lassen konnte.

Die an der Untersuchung beteiligten Schulen werden im Folgenden alphabetisch fortlaufend mit A, B, C bezeichnet sowie mit D die Schule, die mit einem der Moderatoren im Kollegium das Projekt durchführte.

#### **Schule A**

Der Vertrag in dieser Schule stellt unter den Schwerpunkten zur Umsetzung der Rahmenrichtlinien Beiträge zur Entwicklung der Lesekompetenz bei den Schülerinnen und Schülern in den Vordergrund. In diesem Zusammenhang soll es um das Umgehen mit Fachtexten gehen. Ein zweiter Fokus soll auf didaktischen Konzepten zur Entwicklung von Grundvorstellungen liegen; hierzu wird das in den Richtlinien empfohlene Modell didaktischer Landkarten<sup>13</sup> aufgegriffen. Inhaltlich werden in den Unterrichtssituationen für die Klassen des 8. Jahrgangs „Schrägbilder und Körperansichten“ sowie ein Themengebiet aus der Stochastik angestrebt. Auf den Vertrag durch Unterschrift verpflichtet werden neben den Moderatoren und der Schulleitung 4 Lehrkräfte, die das Jahrgangsteam im Fach Mathematik für die 8. Klassen bilden.

#### **Schule B**

Der Vertrag mit dieser Schule sieht als Schwerpunkte die Arbeit am Methodencurriculum und am Projektarbeitsplan vor. Dabei sollen Handlungsorientierung, die diagnostische Arbeit an Lern- und Arbeitsrückblicken die in den Richtlinien geforderte veränderte Unterrichtskultur in den Blick nehmen.

---

<sup>12</sup> Die Kontinuität solcher Angebote für die Moderatoren blieb im Verlauf des Projekts jedoch nicht sichergestellt; Einschränkungen in den Finanzmitteln ließen keine weiteren Veranstaltungen zu. Zu den inhaltlichen Aspekten s. 6.6.

<sup>13</sup> vgl. dazu *Neudeck, M. und Schmitt, H.* 2001

Auf den Vertrag werden neben Moderatoren und Schulleitung 4 Mitglieder der Fachkonferenz Mathematik verpflichtet, die das Team der Fachlehrkräfte Mathematik in den 5. Klassen bilden.

### **Schule C**

Der Vertrag legt den Schwerpunkt thematisch auf die Multiplikation in der Bruchrechnung in der Jahrgangsstufe 7, angebunden an den Kontext „Fahrradschaltungen und Getriebe“. Zugleich wird der Aspekt der Handlungsorientierung verfolgt. Die inhaltliche Perspektive proportionaler Zuordnungen, Prozent- und Zinsrechnung im Anschluss wird mit aufgenommen.

Die Lehrkräfte der Jahrgangsstufe werden mit den Moderatoren und der Schulleitung auf den Vertrag verpflichtet, die Vernetzung mit der Fachkonferenz wird von vornherein angestrebt.

### **Schule D**

Auch in dieser Schule wird ein Vertrag geschlossen, obwohl es sich „nur“ um eine interne Vereinbarung handelt, da der durchführende Moderator Mitglied des Kollegiums ist. Wie an anderen Schulen wird mit dem Team der in dem Jahrgang 5 unterrichtenden Lehrkräfte auch die Schulleitung in den Vertrag eingebunden. Als Schwerpunkte werden die Unterrichtssituation „Wir lernen uns kennen“ sowie der „Rote Faden stochastisches Denken“ vereinbart. Mit aufgenommen werden als Aspekte veränderter Unterrichtskultur Handlungsorientierung sowie Lern- und Arbeitstechniken.

Neben diesen unmittelbar am Projekt beteiligten Schulen gab es weitere, die Interesse bekundeten, mit beteiligt zu werden. So wurden an zwei Beliefs von Lehrkräften, in einem Fall auch Einstellungen von Schülerinnen und Schülern erhoben, Ergebnisse konnten in den vorliegenden Bericht jedoch nicht mit einbezogen werden.

## **4.4 Evaluationsinstrumente**

Entsprechend der Planung der Studie zur Evaluation des Projekts wurden Fragebögen zusammengestellt, die zu Informationen über die Beliefs von Schülerinnen/Schülern und Lehrkräften sowie über die Wirkungen der Fortbildungsmaßnahmen führen sollten.

### **4.4.1 Fragebögen für Lehrkräfte**

Vor Beginn der eigentlichen Projektphase wurde den beteiligten Lehrkräften ein Fragebogen vorgelegt, in dem Vorstellungen über Mathematik (Teil I)<sup>14</sup> und über das Lernen von Mathematik (Teil II)<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> s. Anlage 1

<sup>15</sup> s. Anlage 2

erhoben wurden. Die Items dieser Fragebögen, eingesetzt in der Studie von *Reiss* (2002), wurden übernommen. Die Absicht dabei war, angesichts der niedrigen Anzahl der an der Studie beteiligten Lehrkräfte an den jeweiligen Schulen ggf. externe Daten als Vergleichsmaterial verfügbar zu haben.

Ein abschließender Fragebogen (Teil III)<sup>16</sup>, der nach Abschluss der Projektphase eingesetzt wurde, enthielt eine Reihe von identischen Items zum Vergleich. Die geänderten Items waren auf die zurückliegende Maßnahme und ihre Wirkungen ausgerichtet.

Daneben enthielt dieser Fragebogen offene Fragen (Impulse) mit Bezug zur Maßnahme insgesamt. Insbesondere angesichts der geringen Teilnehmerzahl waren aus diesem Teil aufschlussreiche qualitative Aussagen zur Maßnahme zu erhoffen.

#### **4.4.2 Fragebögen für Schülerinnen/Schüler**

Auch für die beteiligten Schülerinnen und Schüler wurde ein Fragenbogen zur Erhebung von Einstellungen zur Mathematik und zum Mathematikunterricht eingesetzt (Schüler I)<sup>17</sup>. Auch in diesem Fall wurde auf eine Vorlage von *Reiss* zurückgegriffen, jedoch wurden dabei nicht alle Items übernommen. Abänderungen erfolgten mit Bezug auf die Schülerinnen und Schüler der angesprochenen Schulform und die Schwerpunkte des geplanten Projekts. Der Schülerfragebogen wurde einheitlich eingesetzt, obwohl Probleme absehbar waren, nachdem deutlich wurde, dass im Projekt unterschiedliche Jahrgänge, insbesondere auch 5. Klassen angesprochen waren.

Ein Abschlussfragebogen für die Schülerinnen/Schüler (Schüler II)<sup>18</sup> enthält auch hier Items aus dem ersten Fragebogen, neben anderen, die sich auf die zurückliegende Unterrichtsphase beziehen. Zusätzlich wurden auch hier Impulse für frei formulierbare Rückmeldungen gegeben.

#### **4.4.3 Bezug zu Vergleichsdaten**

Tatsächlich liefert uns die Untersuchung von *Reiss* aus den Lehrerfragebögen lediglich die Ergebnisse von 26 VPN, so dass diese Ergebnisse im Vergleich lediglich tendenzielle Aussagen ermöglichen können. Es gibt eine gewisse Vergleichbarkeit mit Aspekten, die der Autor im Zusammenhang mit Schülereinstellungen und mit Lehrerbeliefs untersucht hat. Insbesondere scheinen in Ansätzen Ver-

---

<sup>16</sup> s. Anlage 3

<sup>17</sup> s. Anlage 4

<sup>18</sup> s. Anlage 5

gleiche auch zu Ergebnissen möglich, die eine Erhebung mit den hier eingesetzten Lehrerfragebögen I und II bei Studierenden erbracht hat. Dabei wurden Studierende einer Veranstaltung des 2. Semesters befragt. An entsprechender Stelle wird vergleichend auf einige dieser Daten eingegangen.

Zu den bei Reiss in den Schülerfragebögen benutzten Items wurde uns neben einer Übersicht über Häufigkeiten und Standardabweichungen das Ergebnis einer Faktorenanalyse zur Verfügung gestellt, die eine Zuordnung der Items zu verschiedenen Faktoren ermöglicht. Sie wurden dort benannt als: *Mathematik als Anwendungsdisziplin* (Faktor 1), *Prozessorientierung der Mathematik* (Faktor 2), *Mathematik als exakte Disziplin* (Faktor 3) und *Schemaorientierung der Mathematik* (Faktor 4). Diese Aspekte der Faktorenanalyse waren hilfreich in der Einordnung der Items, gaben jedoch für die im Rahmen des Projekts bedeutsamen Fragestellungen keine zusätzlichen Hinweise. Sie finden daher in dem vorliegenden Bericht keine weitere Verwendung; allerdings wird zum Vergleich an entsprechender Stelle auf die Ergebnisse der deskriptiven Statistik verwiesen.

#### **4.4.4 Rückmeldungen zu Fortbildungsveranstaltungen**

Zu jeder durch die Moderatoren durchgeführten Fortbildungsveranstaltung mit den jeweiligen Lehrerteams wurden Feedbacks der teilnehmenden Lehrkräfte erhoben. Neben einem Rating zu einem gleichbleibenden Katalog von Statements zur abgelaufenen Veranstaltung konnten ergänzende Bemerkungen gemacht werden.

In vergleichbarer Weise wurde ein Feedback von den durchführenden Moderatoren erhoben, um auch eine andere Perspektive auf die Veranstaltungen in den Blick zu nehmen.

#### **4.4.5 Interviews**

Nach Abschluss der Fortbildungsmaßnahmen und Beendigung der jeweiligen Unterrichtssituationen wurden mit den enger an der Arbeit beteiligten Lehrkräften Interviews durchgeführt. Die Interviews wurden von einer sonst nicht am Projekt beteiligten wissenschaftlichen Mitarbeiterin anhand von Leitfragen durchgeführt. Diese ermöglichten so eine offene Erkundung der jeweils individuellen Bilanz der Maßnahme, vergleichbar durch die in den Leitfragen angesprochenen Aspekte, zugleich aber erweitert um die im jeweiligen Gespräch zutage tretenden besonderen individuellen Einstellungen, Erfahrungen, Intentionen und Bedürfnisse.

## 5 Beschreibung von Ergebnissen

Ehe man zu einer Einschätzung und Bewertung des Pilotprojekts kommt, wird zunächst ein Überblick über das Material gegeben, das zur Evaluation zur Verfügung stand.

### 5.1 Erhebungen außerhalb der Fortbildungsveranstaltungen

Einstellungen und Einschätzungen von Lehrkräften und Schülerinnen/Schülern wurden zunächst unabhängig von Maßnahmen des Projekts erhoben, ebenso erfolgte eine Befragung nach Abschluss der Phase von Unterrichtseinheiten und Fortbildungsveranstaltungen.

#### 5.1.1 Befragung der Lehrkräfte

Vor Durchführung der Fortbildungsveranstaltungen des Projekts wurden Einstellungen der Lehrkräfte zu Mathematik und Vorstellungen zum Lernen erhoben. Die Ergebnisse können einerseits mit Einschätzungen von Lehrkräften in der Studie von *Reiss* verglichen werden, in einigen Aspekten auch mit den Ergebnissen der Befragung von Lehramtsstudierenden. Auch wenn in dieser ersten Befragung nicht nur die unmittelbar mit der Unterrichtsplanung befassten Lehrkräfte, sondern darüber hinaus weitere Mitglieder der Fachkonferenz einbezogen wurden, ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der beteiligten Lehrkräfte keine statistischen Prüfverfahren sinnvoll erscheinen lässt und die deskriptive Statistik allenfalls tendenzielle qualitative Aussagen zulässt. Für Gesamtaussagen werden zunächst lediglich Ergebnisse aus den Schulen A, B und C zusammengefasst.<sup>19</sup>

##### 5.1.1.1 Einstellungen zur Mathematik

Die Einschätzung zu den Aussagen über Mathematik im Lehrerfragebogen I vermittelt einen Eindruck von Lehrerbeliefs, wie er mit früher erhobenen Beliefs von Lehramtsstudierenden nicht übereinstimmt. Dies mag daran liegen, dass die explizit vorgegebenen Aussagen Gedanken enthalten, die bei einer offenen Befragung, die individuelle Formulierungen erfordern, nicht in den Vordergrund treten würden (und nicht formuliert worden sind, vgl. *Winter* 2000a, 2001b), während die Reaktion auf eine vorgelegte Formulierung leicht die volle Zustimmung erhält. Jedenfalls beschränkt sich das Bild von Mathematik auf der Grundlage dieses Fragebogens nicht nur auf Rechnen sowie Algorithmen und Verfahren,

---

<sup>19</sup> Auf die besondere Situation der Schule D wurde bereits verwiesen.

sondern lässt ein breiteres Spektrum erkennen. Dies gilt hier auch für die Ergebnisse der Befragung bei Lehramtsstudierenden.

Hervorzuheben sind darunter besonders folgende Aspekte:

Mathematik ist von besonderer Bedeutung für das spätere Leben der Schülerinnen und Schüler und hat einen praktischen Nutzen oder direkten Anwendungsbezug (Item 1, Item 18 und durch Ablehnung Item 7 und Item 13); Mathematik hilft, alltägliche Aufgaben und Probleme zu lösen (Item 3) und das mathematische Denken ist für das spätere Leben wichtiger als das Wissen mathematischer Inhalte (Item 15). Diese Tendenz ist in der Studie von *Reiss* bei den Items 3, 13 und 18 nicht so ausgeprägt.

Mathematisches Denken wird durch Abstraktion und Logik bestimmt (Item 17) und der Mathematikunterricht fördert allgemein das Denken in abstrakten und komplexen Situationen (Item 9). Ähnlich zu deutende Items bekommen in ihrer spezifischen Formulierung zwar tendenzielle Zustimmung, jedoch nicht in gleichem Maße (Items 8, 11, 14). Bis auf Item 14 entspricht dies der Studie von *Reiss*. Dort erhält die Aussage „Kennzeichen von Mathematik sind Klarheit, Exaktheit und Eindeutigkeit“ ein hohes Maß an Zustimmung.

Es ist (mit dem höchsten Maß an Zustimmung) die Überzeugung verbreitet, dass mathematische Aufgaben und Probleme auf verschiedenen Wegen richtig gelöst werden können (Item 21); dass man dabei viele Dinge selber finden und ausprobieren kann (Item 19), stößt - bei tendenzieller Zustimmung - nicht auf gleiche Akzeptanz.

Dass Mathematik sehr speziell und nur für wenige Schülerinnen und Schüler als Fach von Bedeutung sei (Item 20), erfährt ebenso Ablehnung wie eine Beschränkung auf zügige Vermittlung notwendigen Anwendungswissens (Item 22), dies ist auch in der Studie von *Reiss* so. Deutlich wird auch die Aussage abgelehnt, dass man in Mathematik zur Lösung einer Aufgabe immer auf das einzig richtige Verfahren angewiesen sei (Item 25).

Auf eine ausführlichere Darstellung der Ergebnisse kann hier verzichtet werden, denn insgesamt bestätigen die Ergebnisse, dass die Lehrkräfte der am Projekt beteiligten Schulen in ihren Beliefs zu Mathematik von anderen Gruppen nicht wesentlich abweichen.

#### **5.1.1.2 Wie Schüler/innen lernen**

Der „Lehrerfragebogen II“ enthält Items, die eine eher konstruktivistische Lernauffassung signalisieren, sowie andere, die dieser Lernauffassung eher nicht zuzuordnen sind. In der Studie von *Reiss*



wurde beobachtet, dass die teilnehmenden Lehrkräfte ein hohes Maß an Zustimmung zu den konstruktivistisch formulierten Aussagen signalisierten, während die Ergebnisse bezüglich der nicht-konstruktivistisch anzusehenden Aussagen eher indifferent, in der Tendenz ablehnend waren<sup>20</sup>.

In den Schulen des Projekts<sup>21</sup> ist dieses noch ausgeprägter, insbesondere in der Tendenz der Ablehnung der nicht-konstruktivistisch formulierten Aussagen. *Reiss* und *Heinze* vermuten, dass die soziale Erwünschtheit das Ausfüllen beeinflusst hat. Das Ergebnis fällt positiver aus als der Eindruck, der im Rahmen ihrer Studie durch Videoaufnahmen vom Unterricht beteiligter Versuchspersonen vermittelt wird. Auch für das vorliegende Projekt könnte diese Vermutung zutreffen. Immerhin weichen die Einschätzung von Lehramtsstudierenden trotz einer in der Bilanz ebenfalls positiven Einstellung (in konstruktivistischer Sicht) in einigen Items merklich ab: Zum Beispiel ist die Einstellung von Studierenden bei Item 2 („Schüler sollten bereits Anwendungsprobleme erhalten, bevor sie alle dazu relevanten Prozeduren gut beherrschen“) im Gegensatz zu der eindeutig zustimmenden Haltung der Lehrkräfte sowohl in der Studie von *Reiss* als auch im vorliegenden Projekt überwiegend unentschieden. Vergleichbares gilt für das ähnlich formulierte Item 5 oder auch für das Item 12 („Mathematik sollte in der Schule so gelehrt werden, dass die Schüler selbst Zusammenhänge entdecken können.“). Die Aussage dieses Items erfährt im Projekt das höchste Maß an Zustimmung, während sich bei den Studierenden allenfalls eine Tendenz zur Zustimmung erkennen lässt.

Gegen die Vermutung einer zu positiven Selbstdarstellung sprechen allerdings die Hinweise darauf, dass mit der Beteiligung an dem vorliegenden Projekt insgesamt eher Schulen und an diesen Schulen Lehrkräfte erfasst werden, deren Einstellung durch erhöhte Motivation, Bereitschaft und einen entwickelteren Informationsstand gekennzeichnet ist. Unter dieser Perspektive hat man in den Lehrkräften der Schulen des Projekts eine Gruppe vor sich, die sich von einem repräsentativen Querschnitt unterscheidet. Dennoch bleibt die Frage nach einer möglichen Diskrepanz zwischen signalisierter Einstellung und der Umsetzung im Unterricht bestehen.

Unter den „nicht-konstruktivistischen“ Aussagen erreichen die Items 19 (Notwendigkeit des Einübens mathematischer Prozeduren), 22 (Viele Beispiele besser als Erörterung von Begründungen) und 23 (fragend- entwickelndes Unterrichtsgespräch) noch am ehesten Ergebnisse, die in etwa bei „unentschieden“ liegen. Bei den Items 7 (Schüler sollen Aufgaben so lösen wie im Unterricht), 8 (Effektive Lehrpersonen führen die Lösung vor) und 9 (Schüler können Zusammenhänge nicht selbst entdecken) fällt die Ablehnung besonders deutlich aus.

Auf weitergehende Ausführungen zu den Ergebnissen wird auch hier verzichtet.

---

<sup>20</sup> Mitteilung von *A. Heinze*, Mitarbeiter von *Reiss*

<sup>21</sup> Dabei gehen in diese Auswertung nur die Schulen A und B ein, da der Bogen II in Schule C nicht vor dem inhaltlichen Einstieg in die Maßnahme bearbeitet wurde.

### 5.1.1.3 Einstellungen am Ende des Projektzeitraums

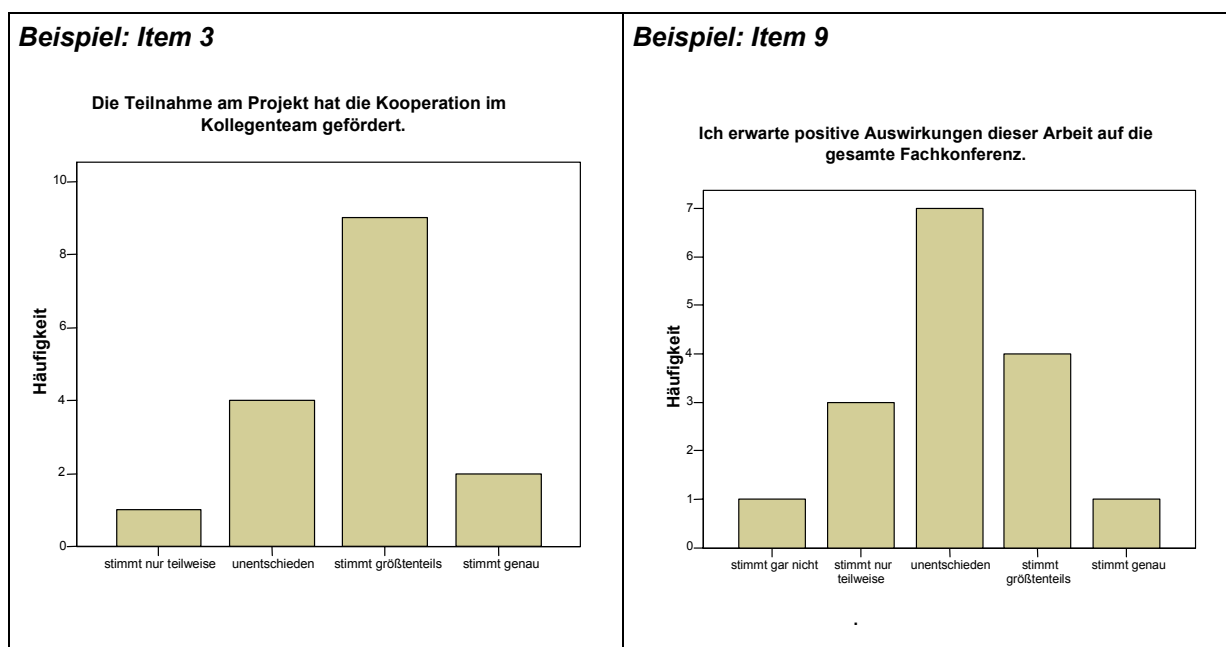
#### Fragebogen Lehrer III

Zu den Ergebnissen bei dieser Befragung zum Ende der Maßnahme lässt sich vorausschicken, dass die Einschätzungen in den Items 16 - 30, die sich auf grundlegende Einstellungen zur Mathematik und zum Mathematikunterricht beziehen, keine verwertbaren Veränderungen gegenüber den Einschätzungen im ersten Lehrerfragebogen aufweisen. Schon in der eingangs durchgeführten Befragung gaben die Einschätzungen der Lehrkräfte Einstellungen wieder, die den durch das Projekt in der Umsetzung der Rahmenrichtlinien angestrebten Einstellungen sehr nahe kamen<sup>22</sup>.

Die Ergebnisse in den Items 1-15, die sich auf die Erfahrungen aus der Maßnahme und die Umsetzung in die Unterrichtspraxis bezogen, sind jedoch in einigen Aspekten sehr aufschlussreich, wenngleich die Ergebnisse wegen der begrenzten Anzahl der Teilnehmer/innen nur qualitative Aussagekraft haben.

An erster Stelle sind die Ergebnisse zu Items hervorzuheben, die sich auf die unmittelbaren Erfahrungen im Rahmen der Maßnahmen des Unterstützungssystems beziehen. Dieses sind die Items 1, 3, 5, 9, 12 und 15. Die Auswirkungen auf die Kooperation im Kollegenteam wurden positiv eingeschätzt (Item 3), die Erwartungen hinsichtlich weitergehender Auswirkungen auf die gesamte Fachkonferenz (Item 9) werden dagegen skeptischer gesehen.

Die folgenden Diagramme mögen dies exemplarisch unterstreichen:

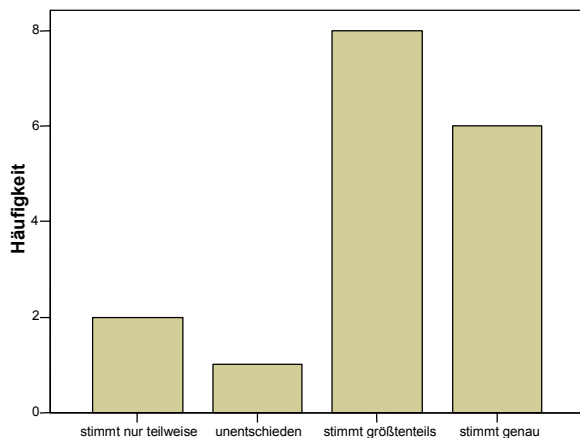


<sup>22</sup> zur Glaubwürdigkeit dieser „Selbsteinschätzungen“ s. auch an anderer Stelle

Ausgeprägt positiv sind die Einschätzungen über die Wichtigkeit der Erfahrungen durch die Veranstaltungen (Item 1), dies gilt insbesondere für die Verdeutlichung der Schwerpunkte der neuen Rahmenrichtlinien (Item 12) und die Einschätzung der Konkretheit der durch das Unterstützungssystem vermittelten Hilfen (Item 15). Die Aussage „Der besondere Einsatz für diesen Unterricht hat sich kaum gelohnt“ (Item 5) wird konsequenter Weise entsprechend deutlich abgelehnt. Die folgenden Beispiele zeigen die zugehörigen Diagramme:

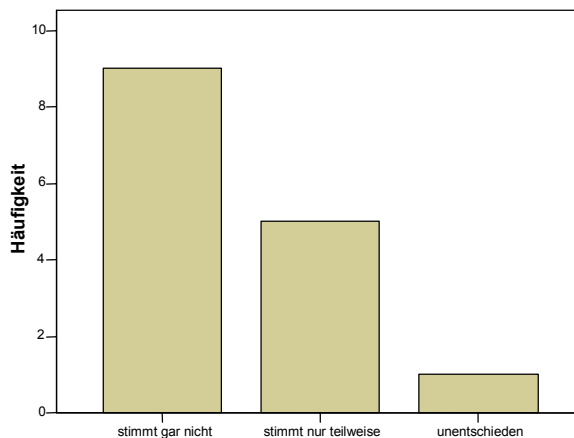
**Beispiel: Item 1**

Durch die Veranstaltungen des Unterstützungssystems habe ich wichtige Erfahrungen machen können.



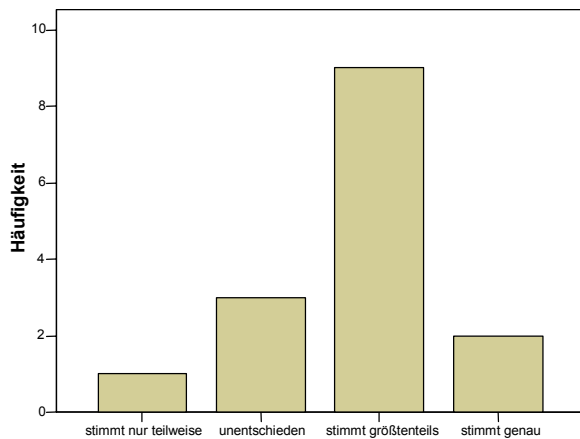
**Beispiel: Item 5**

Der besondere Einsatz für diesen Unterricht hat sich kaum gelohnt.



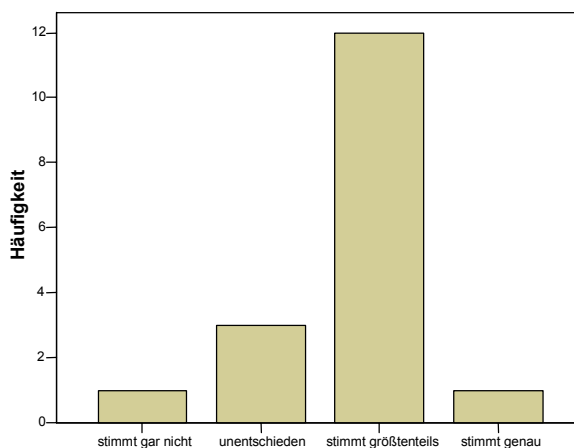
**Beispiel: Item 15**

Die Hilfen durch das Unterstützungssystem waren sehr konkret.



**Beispiel: Item 12**

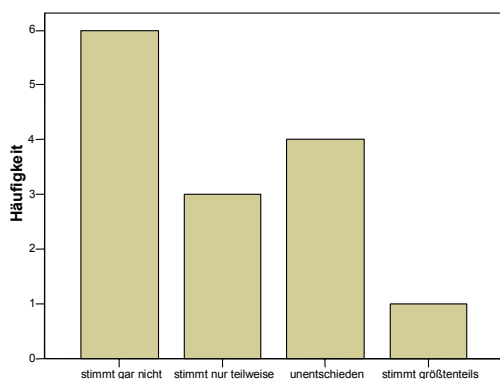
An der konkreten Umsetzung sind mir Schwerpunkte der neuen Rahmenrichtlinien besonders deutlich geworden.



Die Items 2, 7, 8, 10, 11 und 14 bezogen sich auf die Gestaltung des eigenen Unterrichts im Zeitraum des Pilotprojekts. Hier zeigt sich, dass die Mehrzahl der beteiligten Lehrkräfte in ihrer Selbsteinschätzung davon ausgeht, dass der eigene Unterrichtsstil nicht wesentlich verbessert werden musste (Item 8). Ebenso wird keine besondere Verbesserung des Unterrichtsklimas wahrgenommen (Item 7). Die Absichten und Planungen konnten weitestgehend in den Unterricht umgesetzt werden (Item 2) und die so gestalteten Anforderungen des Unterrichts wurden den Bedürfnissen der Schüler/innen eher gerecht (Item 10), der Unterricht war stärker verstehensorientiert angelegt (Item 14), und Lehrkräfte konnten aus den erläuternden Beiträgen mehr über Lernprozesse erfahren (Item 11). Die letzten Einschätzungen fielen zwar klar aus, waren aber nicht so ausgeprägt wie die positive Einschätzung der Umsetzung der Planungen. Auch hier zur Illustration einige ausgewählte Diagramme:

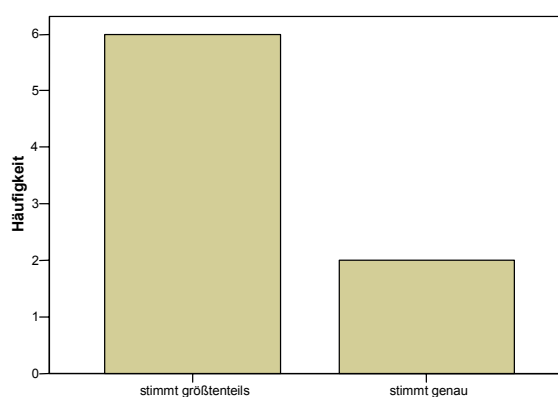
**Beispiel: Item 8**

Ich musste für diese Unterrichtsphase meinen Unterrichtsstil deutlich verändern.



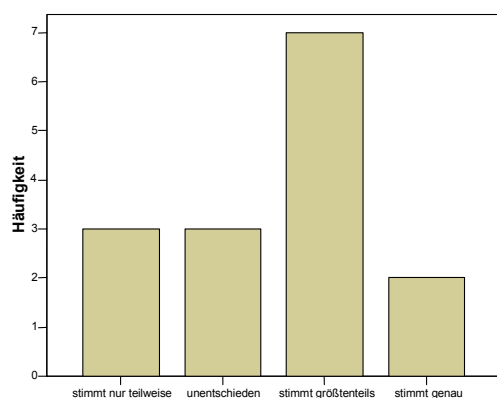
**Beispiel: Item 2**

Meine Absichten und Planungen konnte ich in der Unterrichtsphase meist umsetzen.



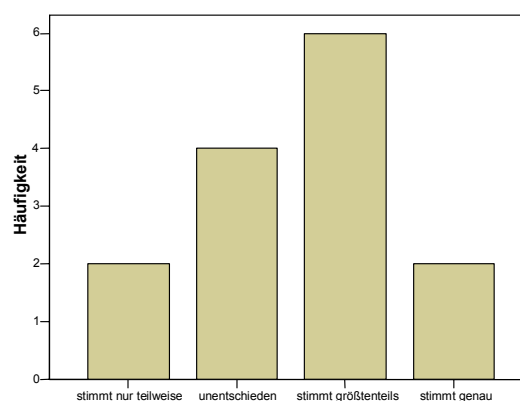
**Beispiel: Item 10**

Die Anforderungen des Unterrichts werden den Bedürfnissen der SchülerInnen eher gerecht.

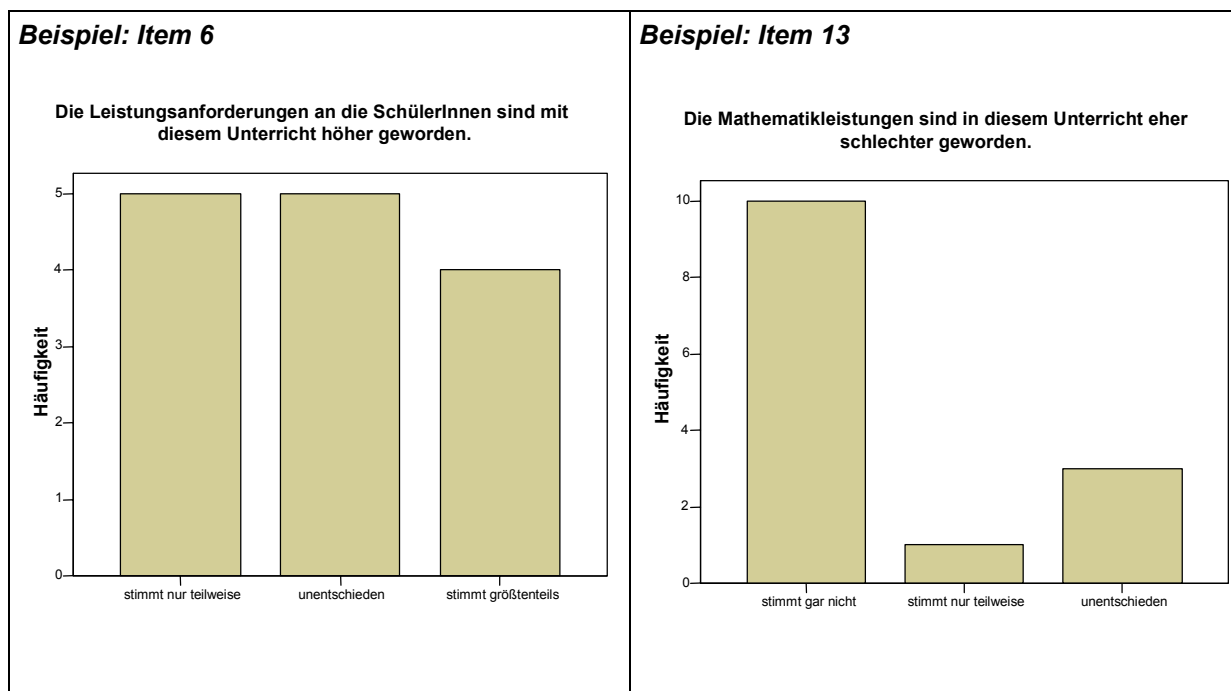


**Beispiel: Item 11**

Durch erläuternde Beiträge von SchülerInnen über ihre Lösungswege habe ich mehr über die Lernprozesse erfahren.



Die Items 4, 6, und 13 beziehen sich auf die Einschätzung des Verhaltens und der Leistungen von Schüler/innen im Unterricht: Der Aussage „Schüler konnten im Unterricht auch ohne meine Hilfe Lösungswege finden“ (Item 4) konnte die überwiegende Zahl der Lehrkräfte zustimmen. Was die Leistungsanforderungen angeht, so sind diese nach Einschätzung der Lehrkräfte eher nicht höher geworden<sup>23</sup> (Item 6), andererseits wird die Aussage „Die Mathematikleistungen sind in diesem Unterricht eher schlechter geworden“ (Item 13) massiv zurückgewiesen. Die Diagramme zu den letzten beiden Items machen dies anschaulich:



### Abschließende Rückmeldungen der Lehrkräfte

Die jeweiligen Mitglieder der Jahrgangsteams machten Gebrauch von der Möglichkeit zu frei formulierten Rückmeldungen, dieses z. T. jedoch auch nur in Stichworten. Teilnehmer/innen, die zusätzlich an der abschließenden Reflexion teilgenommen haben (Schule C), gaben nur Rückmeldungen zur Kooperation.

### Rückblick auf eigenen Unterricht

Von Lehrkräften der 5. Klassen (Schulen B und D) wird hervorgehoben, dass sie mehr Handlungsorientiertheit ermöglicht haben. Es wurde schülerzentrierter gearbeitet und stärker auf Differenzierung

<sup>23</sup> Es ist zu beachten, dass die subjektive Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler in diesem Zusammenhang anders aussieht.

geachtet. Der Unterricht wurde zwar als entspannt erlebt, jedoch auch der erforderliche Aufwand hervorgehoben, der zur Bereitstellung von Material erforderlich war.

Die Organisation hat allerdings Möglichkeiten geschaffen, es wird auch betont: „Ich habe mich sehr zurückhalten können und die Schüler selbstständig arbeiten lassen.“

Auch von Lehrkräften der 7. Klassen (Schule C) wird benannt, dass mehr Möglichkeiten zur Handlungsorientierung genutzt wurden. Neben überschaubarer Kursgröße wird vor allem die gemeinsame Vorarbeit als Grund hervorgehoben. Die Veränderung wird auch in häufigerem Wechsel zwischen Unterrichtsgespräch, Gruppen und Einzelarbeit gesehen, was dann wieder mehr Hilfeleistungen für das Verständnis von Aufgaben ermöglichte.

Das eigene Interesse und Engagement wurde wahrgenommen, aber auch, dass dies nicht leicht durchzuhalten war, insbesondere bei der sich insgesamt lang hinziehenden Unterrichtseinheit, der dennoch mehr Zeit zum Üben und Anwenden fehlte. Es fällt schwer, die Kinder mehr „loszulassen“ und auch damit mehr zu fordern. Auffällig ist, dass bei dieser Frage nach eigenem Unterricht bereits auf das Verhalten und die Motivation der Schülerinnen und Schüler verwiesen wird.

### **Rückblick auf das Schülerverhalten**

Ganz in den Vordergrund rückt bei den Rückmeldungen in den 5. Klassen der Hinweis auf die besonders hohe Motivation bei handlungsorientiertem Unterricht, Freude und Spaß werden häufiger wahrnehmbar, ein höheres Maß an Eigentätigkeit wurde den Schülerinnen und Schülern eingeräumt und von diesen bereitwillig aufgenommen. Damit verbunden erleben Lehrkräfte einen Abbau von Ängsten vor Mathematik. Es wird erlebt, dass bereits aus den Grundschulen Schülerinnen und Schüler mit „Frust“ über Mathematik kommen, was zumindest teilweise aufgefangen werden konnte. Lehrkräfte nehmen ein großes Maß an Aufgeschlossenheit bei den Schülerinnen und Schülern wahr. Inhaltlich wird spürbar, dass das Rechnen vermisst wird und Themen der Geometrie zumindest für viele Schülerinnen und Schüler ungewohnt sind.

Auch für die 7. Klassen (Schule C) wird auf die hohe Motivation bei praktischen Tätigkeiten und spielerischen Zugängen verwiesen. Dies galt natürlich vor allem für die Aktionen im Rahmen des Projekt-tages. Die damit verbundene Anschaulichkeit trug nach Einschätzung von Lehrkräften auch zum besseren Verständnis bei. Die Motivation blieb danach für eine Zeitlang tragend für sich anschließende Übungsphasen, die jedoch als zu kurz empfunden wurden. Im Einzelfall wird auf geschlechtsspezifische Unterschiede hingewiesen. Für den Umgang mit Fahrrad und Zahnrädern wurden Jungen eher als motiviert erlebt als Mädchen.

Während einerseits die hohe Motivation in der praktischen Tätigkeit und gemeinsamen Aktionen in Gruppen betont wird, gibt es einen kritischen Blick auf die Verarbeitung der Erfahrungen durch die Schülerinnen und Schüler. Sie beteiligten sich zu wenig an Erklärungsversuchen, weil ihnen anscheinend die Suche danach zu mühsam erschien. Zu wenig war die Bereitschaft vorhanden, experimentelle Ergebnisse festzuhalten und zu Rechenregeln zu verdichten. Offenbar mussten die Schülerinnen und Schüler erst dahin geführt werden, auch Begründungen für Rechenwege zu geben. Damit verbundene Textproduktionen waren ungewohnt und wurden teilweise widerwillig geliefert.

Mühe, die bei den Schülerinnen und Schülern erkennbar war, wurde z. T. unterschiedlich gedeutet und teils auf fehlendes Selbstvertrauen, teils auf Bequemlichkeit zurückgeführt. Es wird erlebt, dass Schülerinnen und Schüler einen lehrerbezogenen Unterricht als besser, weil bequemer empfanden.

### **Rückmeldungen zum Team und zur Kooperation**

Einhellig werden von den Lehrkräften der 5. Klassen die gemeinsamen Vorbereitungen und Absprachen hervorgehoben. Der Austausch von Informationen, Aufgabenmaterial und Testergebnissen zählen zu den wesentlichen Schwerpunkten der positiven Erfahrungen in dem Projekt. Daher werden Wünsche nach Ausweitung der Kooperation und der weiteren Vernetzung mit den Kolleginnen und Kollegen der Fachkonferenz und darüber hinaus geäußert. Dagegen stehen aber auch Bedenken wegen organisatorischer Probleme: Es besteht wohl Bereitschaft dazu, aber es werden Schwierigkeiten darin gesehen, jahrgangs- oder fächerübergreifende Kooperation zu organisieren.

Auch von den Lehrkräften der 7. Klassen wird die Bedeutung der gemeinsamen Planung und Vorbereitung hervorgehoben. Die Abstimmungen im Team, die Bearbeitung konkreter Unterrichtsentwürfe sowie die Absprachen über Materialien wurden als sehr hilfreich empfunden. Auch der rege Austausch zwischendurch wurde begrüßt, ein „begleitender Beobachter“ lobt ausdrücklich diese Erfahrung. Es wird jedoch von den Teilnehmern auch wahrgenommen, dass wesentliche Planungselemente vornehmlich auf einen oder zwei Teilnehmer zurückgehen, und daher auch bei diesen die Hauptarbeit gelegen habe. Vielleicht erklärt dies auch eine einzelne Kritik an der Vorbereitung des Projekttages, die im Team nicht so gut verlaufen sei.

Positiv werden Vorbereitung und Durchführung gemeinsamer Lernkontrollen eingeschätzt, während mehr inhaltliche Diskussionen über Verhaltensänderungen und Änderung von Denkstrukturen im Anschluss an die veränderten Unterrichtssituationen noch vermisst werden.

## 5.1.2 Befragung der Schülerinnen/Schüler

Eine Erhebung der Schülerbeliefs vor Beginn der Unterrichtsphasen des Projekts sollte eine Einschätzung der Ausgangslage ergeben. Zum Abschluss des Projekts wurden nicht noch einmal gleiche Items zu Beliefs vorgelegt, da ohnehin nicht davon ausgegangen werden konnte, dass sich grundsätzliche Einstellungen in einem kurzen Zeitraum grundlegend verändern würden. Die Items im abschließenden Fragebogen zielten daher unmittelbar auf den zurückliegenden Unterricht.

### 5.1.2.1 Fragebogen Schüler I

Obwohl es nach Aussagen von Lehrkräften bei den Erhebungen in den 5. Klassen (Schule B und D) eine besondere Schwierigkeit für die Schülerinnen und Schüler darstellte, den Fragebogen zu bearbeiten, da die Aussagen in derselben Formulierung wie für höhere Klassen als besondere sprachliche Anforderung angesehen werden konnten, durften die Ergebnisse durchaus insgesamt betrachtet werden. Denn z. B. liegen in der Auswertung des ersten Schülerfragebogens die Ergebnisse bei den Schulen des Projekts (Schulen A, B, C) insgesamt in etwa in demselben Rahmen wie die Ergebnisse der Schule D. Auf einzelne abweichende Aspekte wird eingegangen.<sup>24</sup>

Im Vergleich der Ergebnisse des ersten Schülerfragebogens ergibt sich zunächst ein hohes Maß an Übereinstimmung mit Werten aus der Studie von *Reiss*<sup>25</sup> bei den Items, die in beiden Fragebögen vorkommen. Die einzige Ausnahme bildet das Statement in Item 21: „In Mathematik soll man nur lernen, was man später im Beruf oder im Leben braucht - alles andere ist Zeitverschwendung“. In dieser Formulierung ergab sich bei den im Projekt beteiligten Schülerinnen und Schülern ein hohes Maß an Ablehnung, während diese Aussage in der Formulierung „Mathematik soll Wissen vermitteln, das man später im Beruf im Leben braucht - alles andere ist Zeitverschwendung“ in der Studie von *Reiss* im Mittel „unentschieden“ eingeschätzt wurde, bei recht hoher Standardabweichung<sup>26</sup>.

Aus den Ergebnissen, von denen einige exemplarisch durch Häufigkeitsdiagramme illustriert seien, ergibt sich demnach ein „mittleres“ Profil an Schülerbeliefs mit folgenden Vorstellungen:

Kenntnisse in Mathematik sind für das spätere Leben wichtig (Item 1), Mathematik hilft, alltägliche Aufgaben und Probleme zu lösen (Item 3), und besteht als Sammlung von Regeln und Verfahren (Item 10) darin, Regeln und Verfahren zu behalten und anzuwenden (Item 6).

---

<sup>24</sup> Es erscheint berechtigt, auch hier die Ergebnisse der Schule D wegen der Sondersituation ihrer Teilnahme jeweils getrennt zu betrachten.

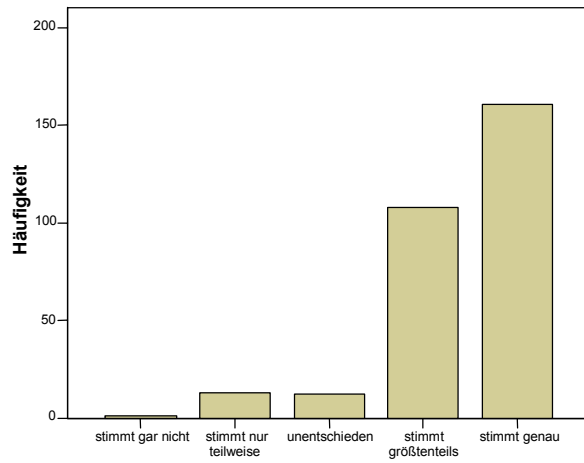
<sup>25</sup> Mitteilung der deskriptiven Statistik über die verwendeten Items durch A. *Heinze*

<sup>26</sup> Nach Mitteilung von A. *Heinze*: Mittelwert 2,99; Standardabweichung 1,273



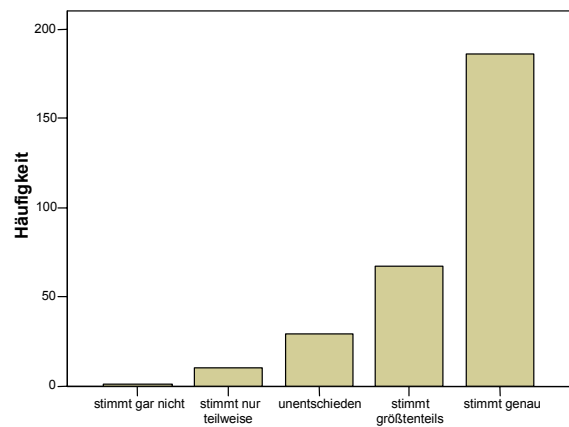
**Beispiel: Item 1**

**Kenntnisse in Mathematik sind für das spätere Leben wichtig**



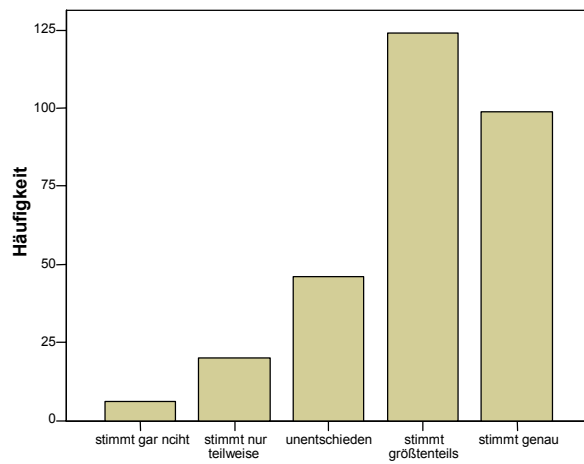
**Beispiel: Item 8**

**In der Mathematik ist es sehr wichtig, dass man immer logisch und genau denkt**



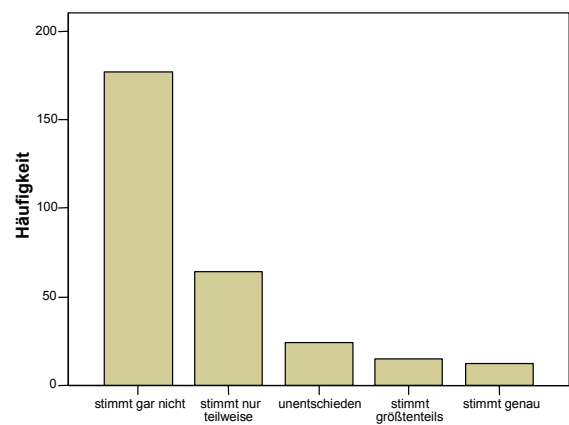
**Beispiel: Item 11**

**Im Matheunterricht muss man alles ganz genau ausdrücken**



**Beispiel: Item 7**

**Im Mathematikunterricht kann man kaum etwas lernen, was in der Wirklichkeit von Nutzen ist**



Logisches Denken ist in Mathematik wichtig (Item 8), man muss sich in Mathematik genau ausdrücken (Item 11) und Ideen haben (Item 15). Mathematisches Denken ist ein Denken in Formeln und Zahlen (Item 16). Dass man in Mathematik kaum etwas Nützliches lernt (Item 7), wird ebenso abgelehnt wie

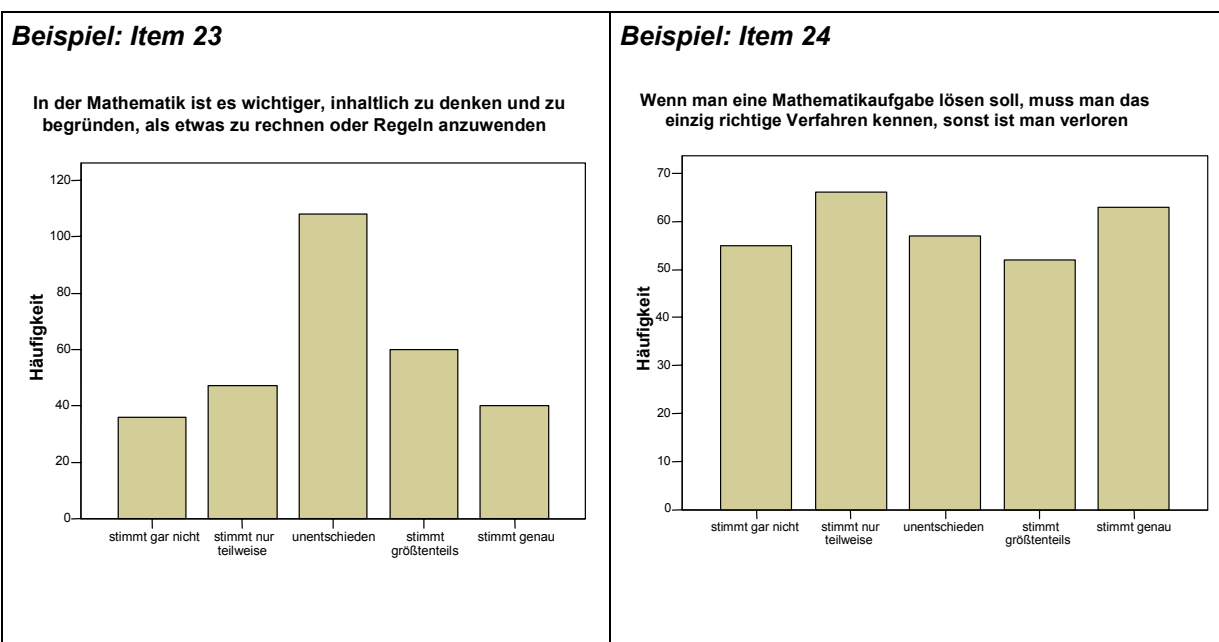
die Meinung, dass Mathematik nur in wenigen Berufen gebraucht wird (Item 19). Man lernt „Richtiges Denken“ aber auch in anderen Schulfächern<sup>27</sup> (Item 22).

Dieses Profil ergibt sich mit geringfügigen Abweichungen bei den Items 3, 10, 15 und 16 ebenso für Schülerinnen und Schüler der Schule D. Die jeweiligen Tendenzen sind hier lediglich nicht in gleichem Maße ausgeprägt.

In anderen Items kommen Vorstellungen zum Ausdruck, die in stärkerem Maße Erfahrungen mit dem Mathematikunterricht betreffen.

Dass mathematische Aufgaben und Probleme auf verschiedenen Wegen richtig gelöst werden können (Item 20), findet dabei noch eine deutliche Zustimmung (auch in Schule D), die auch für Schülerinnen und Schüler der Studie von Reiss zutrifft. Weitere Statements ergeben jedoch kein klares Bild an Zustimmung oder Ablehnung.

So sind in allen Populationen die Schülerinnen und Schüler eher unentschieden, ob in Mathematik eher das Begründen als das Rechnen von Bedeutung ist (Item 23). Die Aussage, dass man zur Lösung einer Mathematikaufgabe auf das einzig richtige Verfahren angewiesen ist (Item 24),



trifft breit gestreut neben unentschiedenen Reaktionen auf Zustimmung ebenso wie auf Ablehnung (mit stärkerer Tendenz zur Ablehnung in Schule D). Auch die Reaktionen auf die Aussage, dass in Mathematik vor allem Ideen und Verständnis von Zusammenhängen erforderlich sind (Item 5), sind

<sup>27</sup> In der Studie von Reiss hat das Item eine etwas andere Formulierung mit „Schulung des logischen Denkens“; die Zustimmung fällt dort etwas weniger deutlich aus (Mitteilung von A. Heinze).

zwar in der Tendenz zustimmend, jedoch vergleichsweise weit auch über die übrigen Antwortkategorien verteilt.

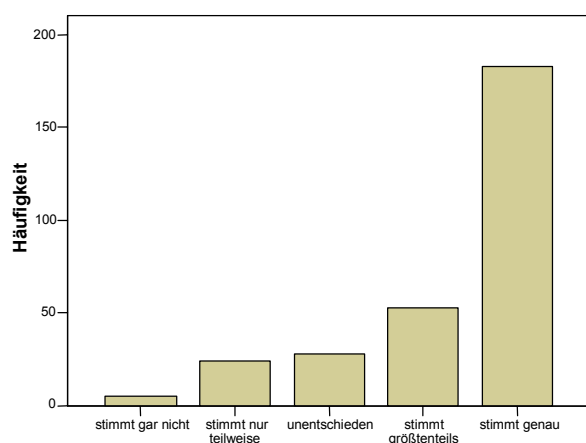
Ein letztes Item, das sich noch mit der Studie von *Reiss* vergleichen lässt, betrifft die Aussage, dass man in der Mathematik viele Dinge selber finden und ausprobieren kann (Item 18). Auch hier ist die Reaktion eher unentschieden mit hohem Streuungsmaß, in Schule D lässt sich dabei noch eine Tendenz zur Zustimmung erkennen.

Bezieht man auf dieses Ergebnis die Resultate zur Aussage, dass man im *Mathematikunterricht* selber etwas ausprobieren darf, bevor es vorgemacht wird (Item 2), so fällt hier auf, dass die Tendenz eher bei einer Ablehnung der Aussage liegt, insbesondere in Schule D. Bei diesen und den folgenden beschriebenen Items gibt es keinen Vergleich zur Oldenburger Studie.

Die Eindrücke zum Mathematikunterricht stellen sich so dar, dass es eher nicht stimmt (besonders deutlich in Schule D), dass die Lehrerin/der Lehrer die Lösung einer Aufgabe erst einmal vormacht (Item 9), dennoch aber deutlich bestätigt wird, dass sie/er im Mathematikunterricht meist vorn steht und alle aufpassen müssen (Item 14, s. u.). Daneben nimmt sich fast widersprüchlich aus, dass die Aussage, dass man im Mathematikunterricht oft in Gruppen arbeiten kann (Item 17, s. u.), nicht gerade abgelehnt wird - allerdings findet sie auch keine klare Zustimmung. Die Vorstellung, dass man zu einer Matheaufgabe auch aufschreibt, was man sich dabei denkt (Item 12), erscheint in der gesamten Schülerpopulation des Projekts eher fremd.

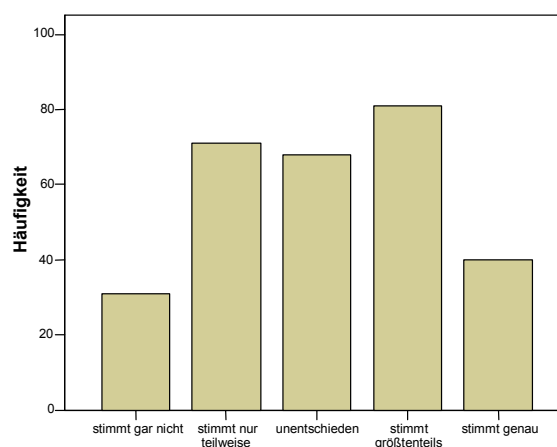
#### Beispiel: Item 14

Im Matheunterricht steht meist der Lehrer vorn und alle müssen aufpassen



#### Beispiel: Item 17

Im Mathematikunterricht kann man oft in Gruppen arbeiten



Es sei noch kurz erwähnt, wie die Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler bei den Items sind, die sich nach der Faktorenanalyse aus der Studie von Reiss den dort beschriebenen Faktoren zuordnen lassen. Bei den Faktoren 1 (*Mathematik als Anwendungsdisziplin*) und 2 (*Prozessorientierung der Mathematik*) gibt es keine deutlichen Ausprägungen, während bei Items der Faktoren 3 (*Mathematik als exakte Disziplin*) und 4 (*Schemaorientierung der Mathematik*) deutlich stark zustimmende Werte auftreten. Ein weitergehender Vergleich verbietet sich, zumal nicht alle Items aus der Studie von Reiss in der vorliegenden Befragung eingesetzt worden sind.

Diese dargestellten Ergebnisse bestätigen anschaulich den Bedarf an veränderter Unterrichtskultur. Bis auf wenige Einschränkungen erscheint das Bild von Mathematik und Mathematikunterricht einseitig geprägt zu sein, es bestätigen sich im Detail Aspekte, die in früheren Studien bereits hervorgehoben wurden (vgl. Winter 1998). Insbesondere zeigen die Einschätzungen von Aspekten zum Unterricht selbst, dass Schwerpunkte, die in den Rahmenrichtlinien gefordert werden, keine Realität des bestehenden Mathematikunterrichts sind, wenn man davon ausgehen darf, dass die Schülerbeliefs auf der bisherigen „mathematischen Sozialisation“ der Schülerinnen und Schüler beruhen. Die Einschätzungen seitens der Schülerinnen und Schüler aus Schule D (ebenso wie aus Schule B) müssen dabei so gewertet werden, dass hier das aus dem Mathematikunterricht der Grundschule entwickelte Bild von Mathematik und Mathematikunterricht, verbunden mit den Erwartungen an die weiterführende Schule, wiederspiegelt wird. Es erscheint beeindruckend, dass dieses Bild bereits im Wesentlichen mit den Beliefs älterer Schülerinnen und Schüler übereinstimmt.

### **5.1.2.2 Fragebogen Schüler II**

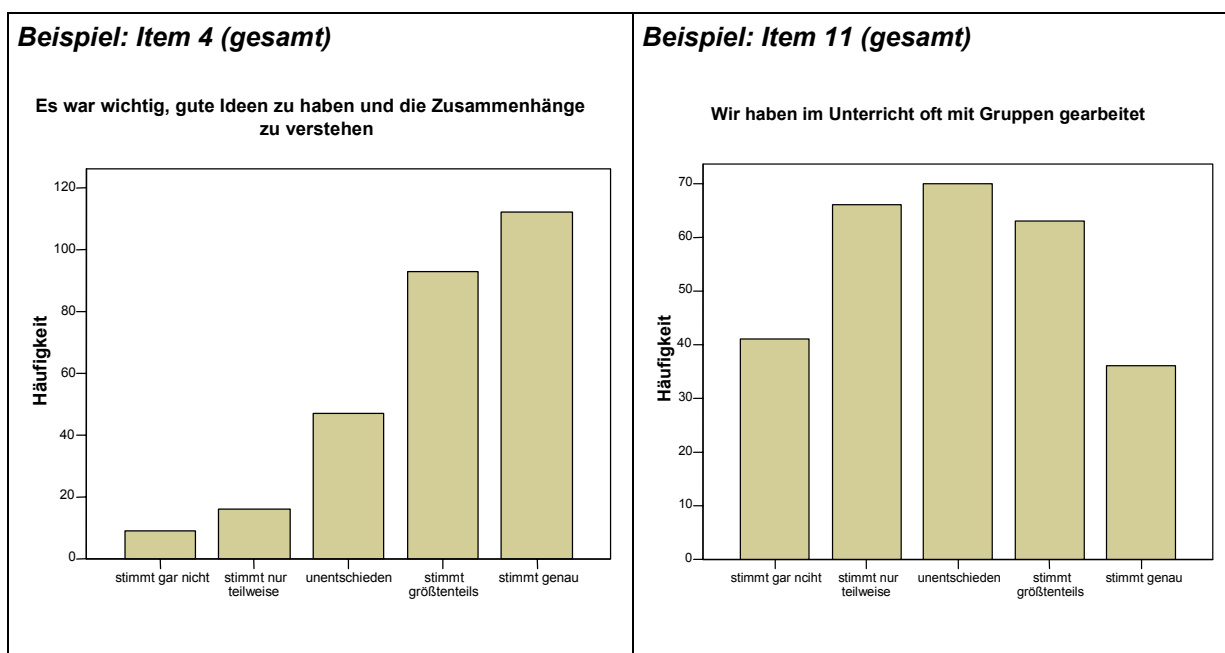
Die quantitative Auswertung der 16 Items des zweiten Schülerfragebogens lässt nicht erkennen, dass sich Einstellungen der Schülerinnen und Schüler wesentlich verändert haben. Sie zeigt jedoch in ihren Reaktionen, dass die Veränderungen in der zurückliegenden Unterrichtsphase sehr wohl wahrgenommen wurden. Diese Veränderungen werden jedoch nicht notwendig von ihnen begrüßt.

Während bei einem Teil der Items die Einschätzung bei den Schülerinnen und Schülern der beteiligten Schulen im Wesentlichen gleichartig ist, weisen die Ergebnisse bei anderen Items doch bemerkenswerte Unterschiede auf. Dies spiegelt die unterschiedliche Wirkung des jeweiligen Unterrichts auf die Schülerinnen und Schüler wider. Die entsprechenden Vergleiche sollen hier mit Hilfe von ausgewählten Diagrammen veranschaulicht werden.

Einigkeit besteht weitgehend darüber, dass man wichtige Dinge für das Leben gelernt hat (Item 1). Dagegen wird es weitgehend abgelehnt, dass man für Matheaufgaben meist nur ein paar Zahlen auf-

zuschreiben braucht (Item 3), dies mit etwas Einschränkung in den Schulen B und D, in denen 5. Klassen einbezogen waren. Durchgehend dominiert der Eindruck, dass man gute Ideen haben muss, um die Zusammenhänge zu verstehen (Item 4) und dass man viele Regeln, Formeln und Sätze lernen musste (Item 5), ein Eindruck, der in Schule D nicht ganz so ausgeprägt ist. Dabei wird zurückgewiesen, dass die Lehrkraft die Lösungen immer erst vorgemacht habe (Item 7), hier weicht Schule C in der Ausprägung etwas ab. Die überwiegende Ablehnung der Aussage „Bei den Matheaufgaben habe ich auch aufgeschrieben, was ich mir dabei gedacht habe“ (Item 9) weist darauf hin, dass die Intention, verstärkt auf die Dokumentation des Lernprozesses zu achten, noch nicht verwirklicht ist. Auch die tendenziell überwiegende Zustimmung zur Aussage, dass die Lehrkraft meist vorn gestanden habe und alle aufpassen mussten (Item 10), lässt noch vermuten, dass der Frontalunterricht dominiert hat, steht aber etwas im Widerspruch zu den gemischten Ergebnissen zur Aussage „Wir haben oft in Gruppen gearbeitet“ (Item 11). Der Eindruck zu „Für die Aufgaben musste man immer das richtige Verfahren kennen, ...“ schließlich ist durchgehend diffus, wird lediglich von den Schülerinnen und Schülern in Schule D deutlich abgelehnt.

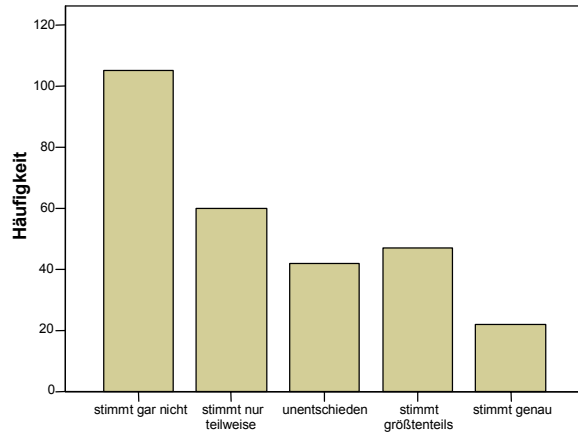
Zur Veranschaulichung eine Auswahl der Ergebnisse in folgenden Diagrammen<sup>28</sup>:



<sup>28</sup> Unter „gesamt“ werden wegen der besonderen Rolle der Schule D stets nur die Ergebnisse aus A, B und C erfasst.

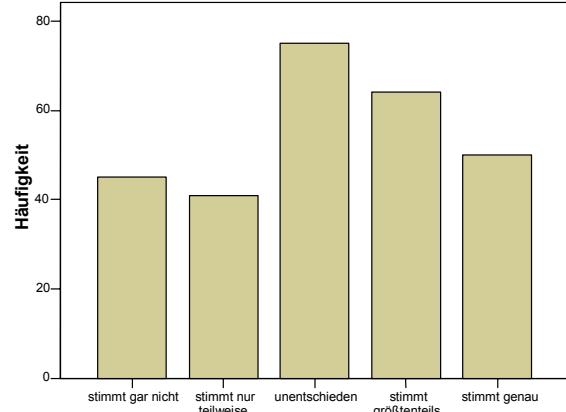
**Beispiel: Item 9 (gesamt)**

Bei den Matheaufgaben habe ich auch aufgeschrieben, was ich mir dabei gedacht habe



**Beispiel: Item 16 (gesamt)**

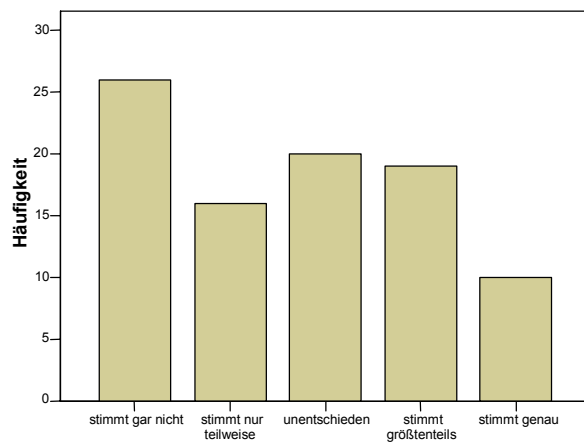
Für die Aufgaben musste man immer das einzig richtige Verfahren kennen, sonst war man verloren



Bei der Frage, ob man im Unterricht auch selber Aufgaben finden konnte (Item 8), bzw. ob man im Mathematikunterricht viele Dinge selber finden und ausprobieren konnte, weicht vor allem Schule A von der allgemeinen Zustimmung ab, zu Item 8 ist auch in Schule C die Zustimmung nicht eindeutig, während die Tendenzen in B und D eher ausgeprägt sind, hier zunächst die Darstellung zu Item 8:

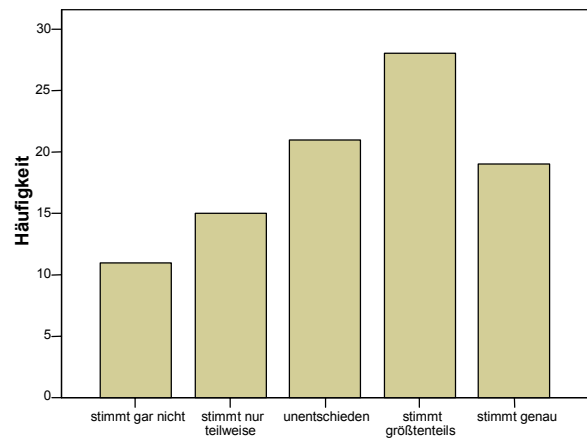
**Beispiel: Item 8 (A)**

Wir haben im Matheunterricht auch selber Aufgaben gefunden



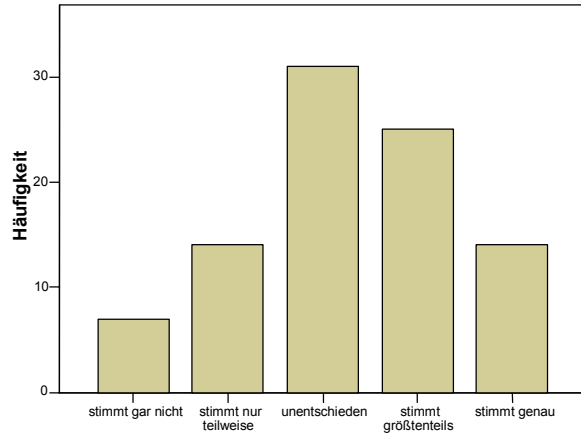
**Beispiel: Item 8 (B)**

Wir haben im Matheunterricht auch selber Aufgaben gefunden



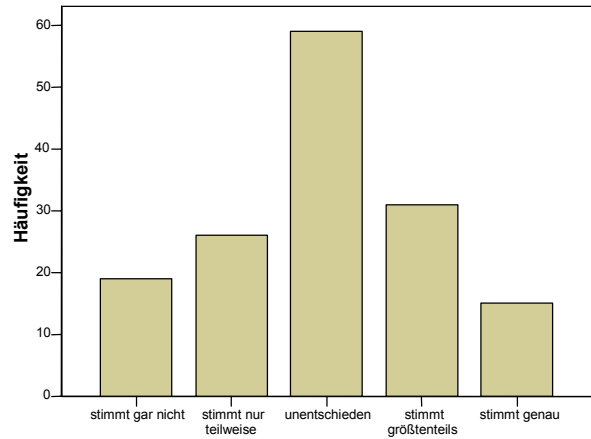
**Beispiel: Item 8 (C)**

Wir haben im Matheunterricht auch selber Aufgaben gefunden



**Beispiel: Item 8 (D)**

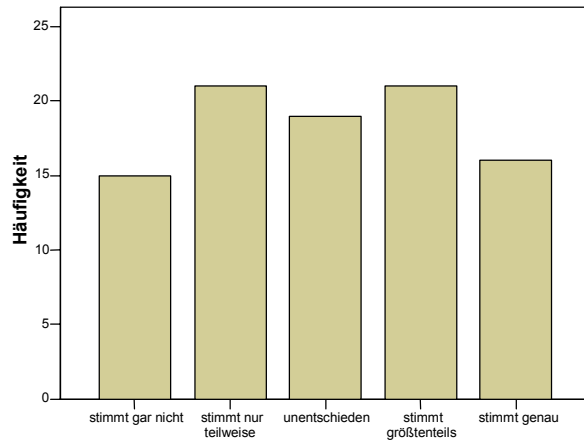
Wir haben im Matheunterricht auch selber Aufgaben gefunden



Zum Vergleich auch die Diagramme zu Item 12:

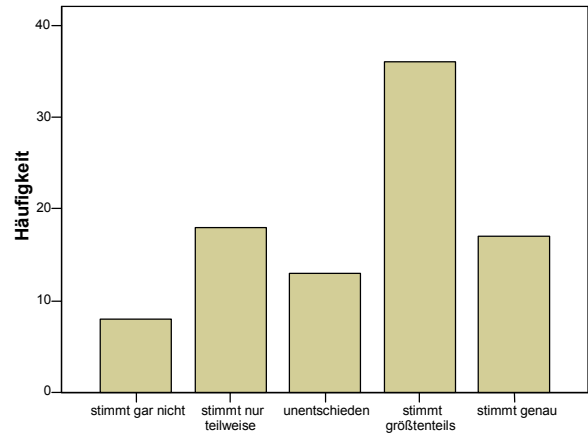
**Beispiel: Item 12 (A)**

Wir konnten im Matheunterricht viele Dinge selber finden und ausprobieren



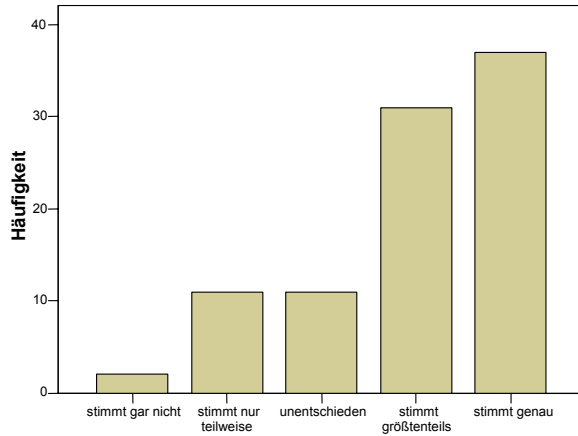
**Beispiel: Item 12 (B)**

Wir konnten im Matheunterricht viele Dinge selber finden und ausprobieren



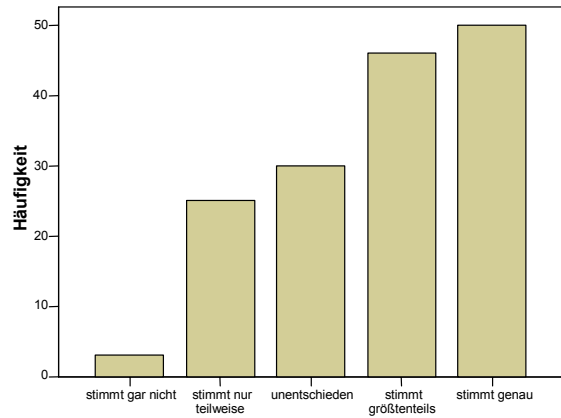
**Beispiel: Item 12 (C)**

Wir konnten im Matheunterricht viele Dinge selber finden und ausprobieren



**Beispiel: Item 12 (D)**

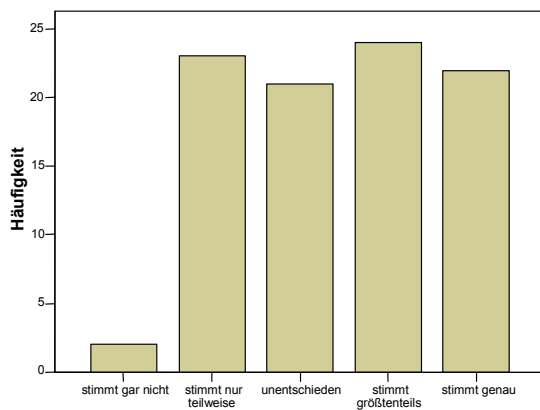
Wir konnten im Matheunterricht viele Dinge selber finden und ausprobieren



Vergleichbare Unterschiede sind erkennbar bei den Fragen nach der Möglichkeit verschiedener Lösungswege (Item 13) und dem Eindruck, dass man im Mathematikunterricht auch selber den anderen etwas erklären konnte (Item 14). Hier seien nur die Unterschiede an den Schulen A und C im Vergleich dargestellt<sup>29</sup>:

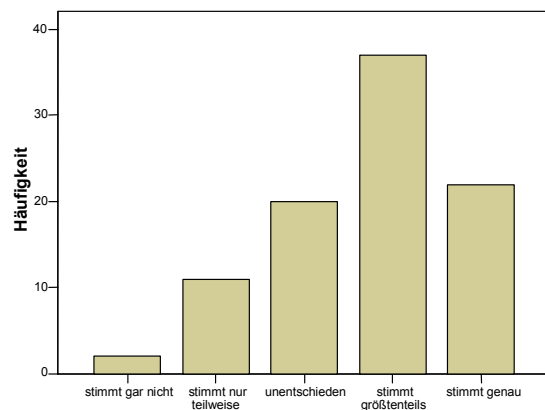
**Beispiel: Item 13 (A)**

Die Aufgaben konnte man oft auf verschiedenen Wegen richtig lösen



**Beispiel: Item 13 (C)**

Die Aufgaben konnte man oft auf verschiedenen Wegen richtig lösen

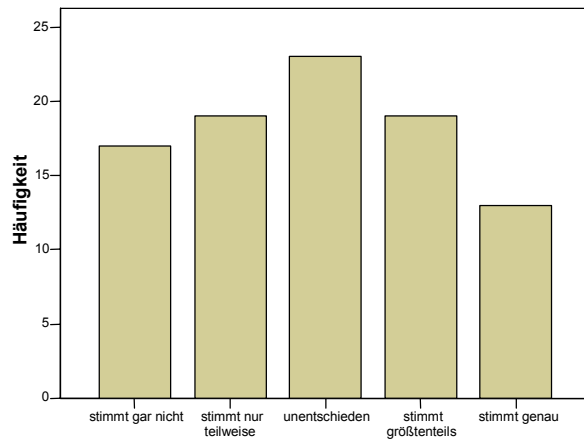


<sup>29</sup> Die 5. Klassen in B und D gaben mit C vergleichbare Einschätzungen ab.



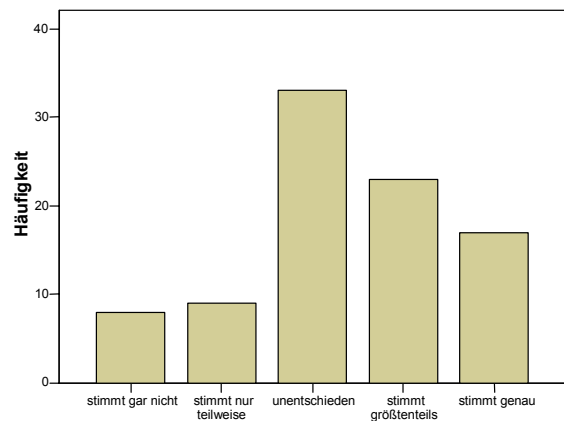
**Beispiel: Item 14 (A)**

Wir konnten im Matheunterricht selber den anderen etwas erklären



**Beispiel: Item 14 (C)**

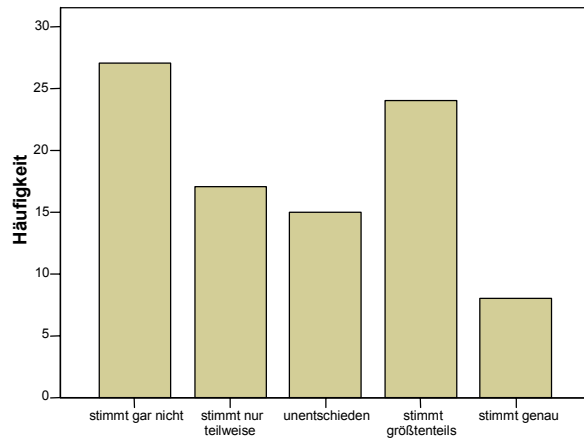
Wir konnten im Matheunterricht selber den anderen etwas erklären



Weitere Items bezogen sich auf die Frage, ob der Mathematikunterricht jetzt mehr Spaß gemacht hat (Item 2) oder ob er früher mehr Spaß gemacht hat (Item 15), sowie auf die Frage, ob der Mathematikunterricht schwerer geworden ist (Item 6). Es zeigen sich Unterschiede in Zustimmung und Ablehnung bei den Einschätzungen auch innerhalb der Schulen selbst, wobei die 5. Klassen tendenziell - mit einer gewissen Einschränkung in B - „mehr Spaß“ im Vergleich zum früheren Mathematikunterricht signalisieren. Hinsichtlich der Einschätzung der Anforderungen sind es vor allem die Schülerinnen und Schüler aus A, die den Unterricht als schwerer empfinden, während die aus D diese Aussage eher deutlich ablehnen. Auch hier zur Illustration eine Auswahl von Diagrammen zum Vergleich:

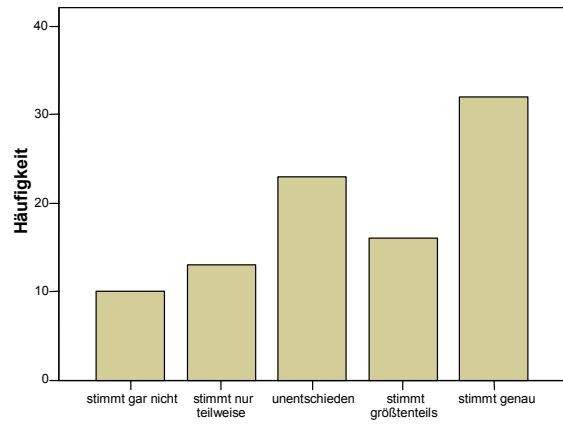
**Beispiel: Item 2 (A)**

Der Mathematikunterricht hat mir mehr Spaß gemacht als vorher



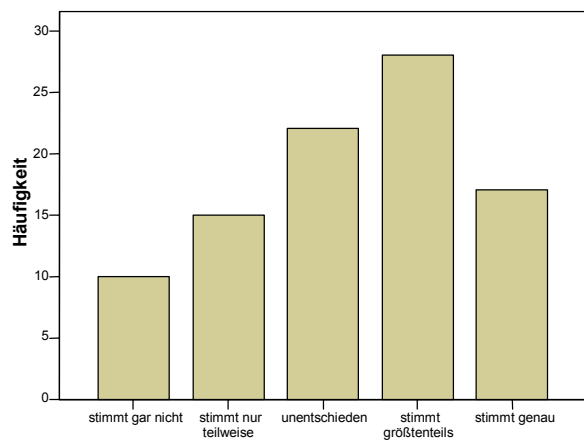
**Beispiel: Item 2 (B)**

Der Mathematikunterricht hat mir mehr Spaß gemacht als vorher



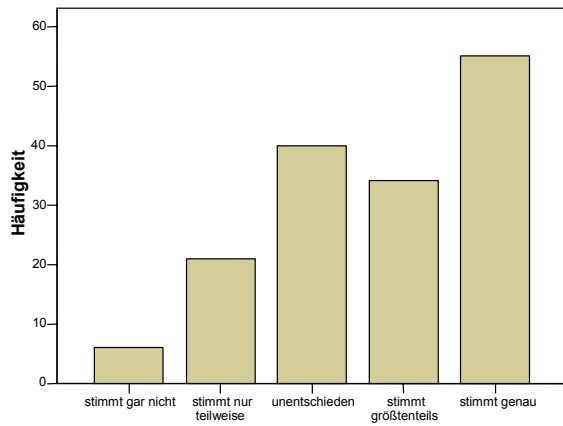
**Beispiel: Item 2 (C)**

Der Mathematikunterricht hat mir mehr Spaß gemacht als vorher



**Beispiel: Item 2 (D)**

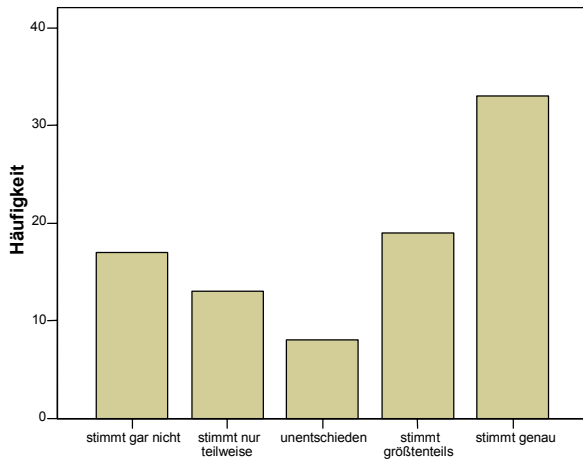
Der Mathematikunterricht hat mir mehr Spaß gemacht als vorher



Die Umkehrung der Fragestellung in Item 15 liefert entsprechende Ergebnisse:

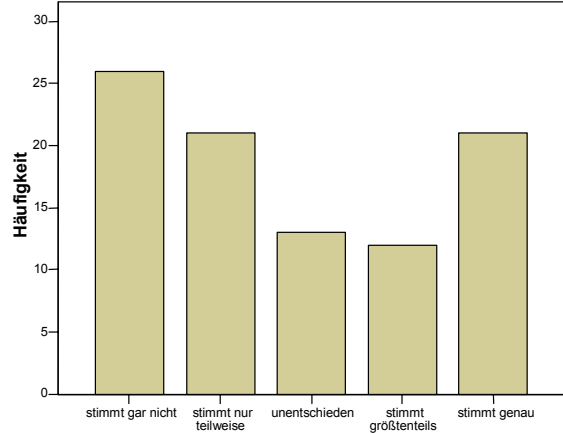
**Beispiel: Item 15 (A)**

Der Matheunterricht hat mir früher mehr Spaß gemacht



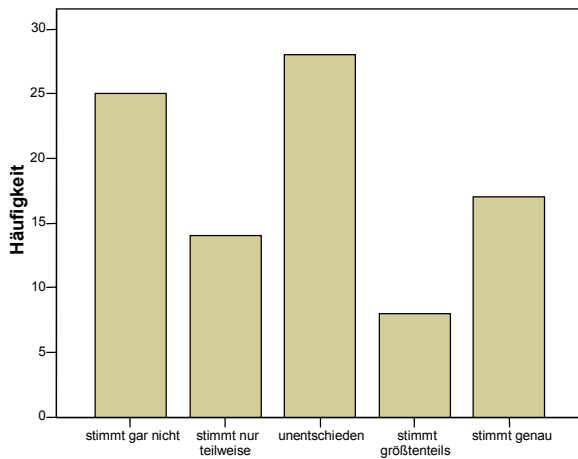
**Beispiel: Item 15 (B)**

Der Matheunterricht hat mir früher mehr Spaß gemacht



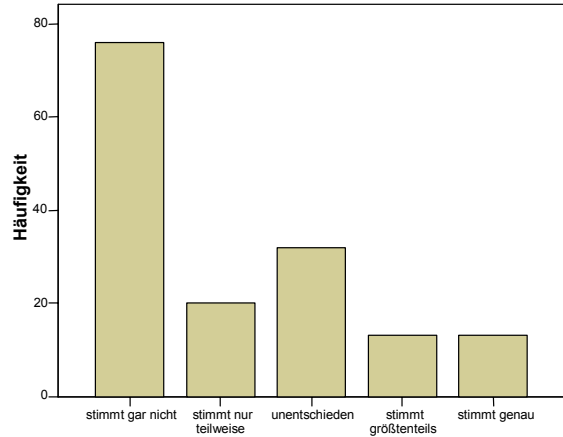
**Beispiel: Item 15 (C)**

Der Matheunterricht hat mir früher mehr Spaß gemacht



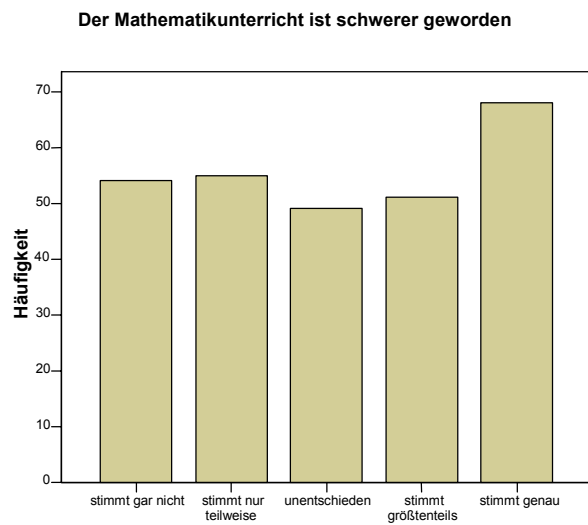
**Beispiel: Item 15 (D)**

Der Matheunterricht hat mir früher mehr Spaß gemacht

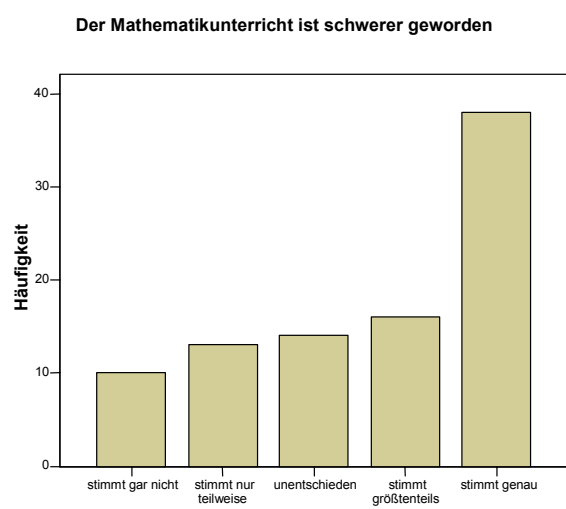


Zur Illustration der unterschiedlichen Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler über den Schwierigkeitsgrad des veränderten Mathematikunterrichts mögen die folgenden Diagramme als Vergleich genügen:

### Beispiel: Item 6 (gesamt)



### Beispiel: Item 6 (A)



Damit machen die Einschätzungen insgesamt deutlich, dass die Veränderung des Unterrichts für die Schülerinnen und Schüler spürbar geworden ist, wobei einerseits erkennbar ist, dass die Veränderungen auf unterschiedliche Akzeptanz stoßen, andererseits auch noch Defizite in der Umsetzung intendierter Teilaspekte registriert werden können. Die Ergebnisse lassen damit jedoch auch weitere Rückschlüsse auf den Bedarf an Konkretisierungen von Einzelaspekten in einer Weiterentwicklung des Unterstützungssystems zu.

#### 5.1.2.3 Rückmeldungen von Schülerinnen/Schülern

Neben den Einschätzungsfragen sollten die Schülerinnen und Schüler auf einer ersten Seite Rückmeldungen zur abgelaufenen Unterrichtsphase frei formulieren. Von dieser Möglichkeit wurde bis auf wenige Ausnahmen Gebrauch gemacht, in vielen Fällen wurden erwartungsgemäß nur Stichworte formuliert, obwohl die Aufforderung lautete, „Sätze“ zu schreiben. Dennoch bleiben die Rückmeldungen aufschlussreich und bis auf wenige Ausnahmen eindeutig interpretierbar. Es kommt vor, dass die Antworten nicht auf die Fragen bezogen bzw. vermischt werden, aber auch in diesen Fällen ist die Aussageabsicht in der Regel klar erkennbar. Aus den Rückmeldungen der 5. Klassen (Schulen B und D) scheint eine größere Bereitschaft zur Beantwortung zu sprechen als in den anderen Klassenstufen (7 bzw. 8), jedoch auch hier liegt eine hinreichende Breite an Antworten vor.

## Rückmeldungen in 5. Klassen

In den Rückmeldungen aus den 5. Klassen (Schulen B und D) bezieht sich die Vergleichsmöglichkeit, die die Schülerinnen und Schüler haben, auf den Mathematikunterricht der Grundschule, aus der sie jeweils stammen. Es seien hier die Schwerpunkte hervorgehoben.

Inhaltlich nennen sehr viele Schülerinnen und Schüler als überraschendes Merkmal des Unterrichts die Themenschwerpunkte der Geometrie. Ergänzend wird als Überraschung vermerkt, dass wenig gerechnet worden sei. Dieser Eindruck scheint bei den beiden Schulen und in einzelnen Klassen<sup>30</sup> jedoch durchaus unterschiedlich zu sein. Bei diesen Schülerinnen und Schülern scheint die Geometrie nicht einem Bild von Mathematik zu gehören; wörtlich:

*„Es war kein richtiges Mathe, aber es hat Spaß gemacht.“ (MNR12)<sup>31</sup>*

*„Mich hat überrascht, dass wir gebastelt und viele Sachen gemacht haben, die ich mir unter Mathe nicht vorgestellt hatte. Das Zeichnen hat mir Spaß gemacht und war eine gute Abwechslung zum sonstigen Unterricht.“ (CAE27)*

Mit der letzten Bemerkung wird auch der Unterricht selbst in seinen praktischen Anteilen angesprochen. Auch dies ist für viele überraschend, wobei nicht deutlich wird, dass die Erfahrung praktischer Tätigkeiten gegenüber dem früheren Unterricht nur für das Fach Mathematik neu ist, oder ob sie etwa nur den Erwartungen an die „neue“, weiterführende Schule widerspricht.

Immerhin findet eine Reihe von Schülerinnen und Schülern nichts Überraschendes, nichts Neues an dem Unterricht. Es war alles so wie immer; manche weisen explizit darauf hin, den Stoff bereits gehabt zu haben, es sei nur Wiederholung gewesen, für manche daher auch langweilig. Geometrie scheint in den Grundschulen in unterschiedlichem Maße berücksichtigt worden zu sein.

Bei dem, was gefallen hat oder wichtig war, werden inhaltlich ganze Bereiche oder einzelne Teile des Geometrie-Themas hervorgehoben. Zuweilen wird dabei unterschieden zwischen dem Gefallen und der Wichtigkeit: Es kommt vor, dass etwas gefällt, aber nicht wichtig erscheint, und umgekehrt, dass etwas, das nicht gefallen hat, dennoch als wichtig angesehen wird.

Für den Unterricht selbst wird immer wieder die Gruppenarbeit bzw. die Zusammenarbeit hervorgehoben, verbunden mit den praktischen Tätigkeiten. In einer Reihe von Fällen ist es noch die besondere Erfahrung, dass auch bei der Lehrperson die Bereitschaft besteht auf Nachfragen und Schwierigkeiten einzugehen.

---

<sup>30</sup> Die Bögen sind in der Regel nicht klassenweise von den Schulen abgegeben worden, daher lässt sich dies innerhalb einer Schule nicht eindeutig zuordnen.

<sup>31</sup> Bei Zitaten wird die Kodierung der VPN angegeben. Die Zitate sind orthografisch und grammatikalisch „geglättet“.

Unter den Beiträgen, zu dem was nicht gefallen hat oder was gefehlt hat, finden sich inhaltlich Details der behandelten Themen, in Einzelfällen auch pauschal der gesamte Unterricht. Insgesamt wird zum Unterricht jedoch wenig bemängelt, es wird häufig nichts notiert, oder kurz angegeben „mir fällt nichts ein“ o. ä., bzw. es wird signalisiert, dass alles gefallen und nichts gefehlt habe. Wiederholt wird allerdings die Lautstärke im Unterricht kritisiert. Einige Schülerinnen und Schüler weisen hier darauf hin, wie sehr sie die alte Schule und die früheren Freunde vermissen.

### **Rückmeldungen in 7. Klassen**

Auch in den 7. Klassen (Schule C) wurde von den Rückmeldungen Gebrauch gemacht, meist jeweils in einem kurzen Satz, jedoch bis auf Ausnahmen verwertbar.

Neben inhaltlichen Details wurde vor allem der Schwerpunkt der praktischen Arbeit hervorgehoben. Anschaulichkeit durch konkrete Gegenstände und Tätigkeiten, durch die die Schülerinnen und Schüler nicht nur Mathe, sondern auch praktische Dinge lernen konnten, wurden vorrangig als auffällig genannt. Als besonderes Erlebnis galt auch der Projekttag. Schon an dieser Stelle wird der Unterricht als mit mehr Spaß verbunden und als spannender eingeschätzt, nur im Einzelfall fehlte der Spaß und ist der Unterricht „viel schlimmer“ geworden, oder aber die Aufgaben wurden mit der Zeit langweilig.

Die genannten Besonderheiten sind dann vielfach genau die Aspekte, die den Schülerinnen und Schülern gefallen haben, allem voran das praktische Arbeiten, vielfach konkretisiert durch benannte Details wie das Bauen von Getrieben, der Einsatz von Modellen oder insbesondere die BMX-Bahn, die eine Station am Projekttag darstellte. Zusammengefasst hat so der Unterricht als viel interessanter gefallen.

Die genannten Einzelheiten haben natürlich auch nicht allen Schülerinnen und Schülern gefallen, was für die einen ein positiver Aspekt des Unterrichts war, wird von einzelnen gelegentlich als weniger erfreulich angegeben, bis hin zum Missfallen über das gesamte Thema. Besonderer Schwerpunkt des Unmuts ist jedoch der lange Zeitraum, über den man sich mit dem Thema beschäftigt hat, in dem man dann manchmal zu langsam vorwärts kam, sowie die sich anschließenden Lernkontrollen, die häufiger als schwer oder gar zu schwer angesehen wurden.

### **Rückmeldungen in 8. Klassen**

In den Rückmeldungen der Klassen 8 (Schule A) werden in einer geringeren Anzahl von Fällen inhaltliche Aspekte als überraschend oder neu angesprochen. Während auch noch eine Reihe von Schülerinnen und Schülern anmerkt, nichts Neues oder Überraschendes erfahren zu haben, oder gleich keine Angaben macht, signalisiert der überwiegende Teil die Erfahrung veränderten Unterrichts, wobei

die Veränderungen auf unterschiedliche Akzeptanz stoßen. Zu den erkennbaren Schwerpunkten gehört,

- dass es im Unterricht schwerer geworden sei
- dass seitens der Lehrkräfte weniger erklärt worden sei
- dass man mehr selber aktiv werden musste und gemeinsam gearbeitet worden sei.

Damit im Zusammenhang stehen offenbar Bemerkungen, nach denen einige besser lernen konnten, andererseits aber andere eher Langeweile und mangelndes Verständnis wahrnehmen.

In dem, was gefallen hat, werden inhaltlich teils geometrische Aspekte, teils Gegenstände der Wahrscheinlichkeitsrechnung angegeben; letztere können auch gemeint sein, wenn auf „Spiele“ hingewiesen wird, da sich die entsprechende Unterrichtssituation auf Glücksspiele bezog. Ansonsten wird eher auf die Formen der Arbeit Bezug genommen. Die eigenständige Arbeit, auch in Gruppen wird von einigen Schülerinnen und Schülern positiv hervorgehoben. Wörtlich heißt es bei einer VPN:

*„Ich fand es gut, dass man selbst rechnen konnte, was wir wollten. Es war nicht so langweilig wie sonst. Man konnte mit Freunden reden.“* (MEI02)

Die gegenseitige Hilfe in der Zusammenarbeit wird betont, obwohl andererseits unter der Frage nach dem, was nicht gefallen oder gefehlt hat, dieselbe VPN äußert:

*„Mir hat gefehlt, dass mir jemand geholfen hat.“* (MEI02)

In diesen Rückmeldungen zeigen sich nun gegensätzliche Auffassungen von der zurückliegenden Unterrichtsphase. Neben kritischen Rückmeldungen zu Lautstärke und Störungen sowie einigen inhaltlichen Details sind Äußerungen verbreitet, die die „richtige Erklärung“ durch die Lehrperson vermissen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass im Rahmen des Projekts für Schülerinnen und Schüler erfahrbar geworden ist, dass ihre Lehrkräfte um eine veränderte Form von Unterricht bemüht waren. Offen bleibt dabei die Wirkung für die einzelnen Schülerinnen und Schüler: Während auch bei kritischen Äußerungen in bezug auf Details überwiegend eine erhöhte Motivation und größere Zufriedenheit bei handlungsorientierten Unterrichtsphasen signalisiert werden, gibt es auch ablehnende Reaktionen, die vor allem das Empfinden eines erhöhten Maßes an Herausforderungen erkennen lassen.

## **5.2 Rückmeldungen zu Fortbildungsveranstaltungen**

Bei den „organisierten Treffen“, d. h. bei ganztägigen oder mehrstündigen Veranstaltungen, die von Moderatoren begleitet waren, wurden von den teilnehmenden Lehrkräften Einschätzungen zu 10 Items als eher formale Rückmeldungen erhoben, aber auch Gelegenheit gegeben, Rückmeldungen

frei zu formulieren. Dasselbe galt auch für die Moderatoren. Über Treffen, die darüber hinaus stattfanden, wie kurze Planungsbesprechungen mit den Moderatoren oder auch längere Arbeitssitzungen der Lehrerteams ohne Moderatoren, liegen keine spezifischen Rückmeldungen vor. Erfahrungen daraus sind in die Gesamteinschätzung eingeflossen.

Im Folgenden wird nach Schulen getrennt zunächst eine kurze Übersicht über den Verlauf des Projekts gegeben, um dann jeweils in einer zusammenfassenden Darstellung die Rückmeldungen wiederzugeben. Wegen der jeweils geringen Zahl der Beteiligten wird auf die Darstellung von Häufigkeiten verzichtet.

### **5.2.1 Verlauf des Projekts und Rückmeldungen: Schule A**

Nach Vorgesprächen beginnt das Projekt mit einer ganztägigen Veranstaltung. Nach Erläuterung der Rolle der wissenschaftlichen Begleitung steht zunächst ein Erfahrungsbericht über den Einsatz mit Lesetagebüchern zur Entwicklung von Lesekompetenz im Deutschunterricht im Vordergrund. Daran schließt sich eine Phase zu fachbezogener Lesekompetenz (mit „mathemathikhaltigen“ Texten) an.

Die Erörterung des „Roten Fadens: Denken in räumlichen Strukturen“ anhand der zugehörigen „didaktischen Landkarte“ stellt eine Information über intendierte Schwerpunkte der Rahmenrichtlinien dar, ebenso ein Bericht über die Planung und Durchführung einer Langzeitaufgabe („Nur-Dach-Häuser“) unter Einbeziehung des fachbezogenen Umgangs mit Lerntagebüchern als Form des Arbeitsrückblicks.

Vorüberlegungen zum Thema „Schrägbilder und Prismen“ im Rahmen des Themenplans der 8. Klasse der Schule werden aus dem Teilnehmerkreis vorgestellt.

In der 2. Veranstaltung (2-stündig) werden erste Erfahrungen aus offenen Unterrichtssituationen zum Thema Schrägbilder aufgearbeitet. Vor allem werden Schwierigkeiten im Umgang mit Lerntagebüchern angesprochen sowie Probleme mit einzelnen Arbeitsblättern und Arbeitsaufträgen, insbesondere im Hinblick auf das Bemühen, die Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Die Diskussion geht in die weitere Planung ein.

In der 3. Veranstaltung (3 ½ -stündig) wird zunächst die Unterrichtseinheit „Prismen, Schrägbilder und unmögliche Figuren“ ausgewertet. Dazu gehören die Reflexion des Arbeitsplans und Bewertung sowie Absprachen im Zusammenhang mit einem Test.



Danach wird die Planung der zweiten Unterrichtssituation zur Stochastik vorgestellt. Die „Stochastik-Werkstatt“ ist aus dem Teilnehmerkreis entwickelt und liefert die Grundlage zur Unterrichtssituation „Glücksspiele“. Insbesondere die Einstiegsphase wird konkretisiert.

Nachdem zwischendurch eine Besprechung über den Stand der Arbeiten und aufgetretene Probleme stattgefunden hat, stellt die 4. Veranstaltung (ganztäglich) den Abschluss des Projekts dar. Auf dieser Veranstaltung findet eine zusammenfassende Rückschau und Reflexion statt.

In der Auswertung der Unterrichtseinheit „Schrägbilder, Prismen und unmögliche Figuren“ werden Probleme der Testkonstruktion und Testauswertung, besondere Darstellungsprobleme der Schülerinnen und Schüler sowie die Bezüge zu den nach Rahmenrichtlinien gesetzten Schwerpunkten erörtert. In den Rückmeldungen zur Unterrichtssituation „Glücksspiele“ wurde vor allem die Diskrepanz zwischen motivierendem Einstieg und weniger positiven Testergebnissen erörtert. Zugleich wurden andere Möglichkeiten der Lernkontrolle entsprechend veränderter Unterrichtskultur angesprochen.

Als besonderer Schwerpunkt wird noch einmal das Thema „Lerntagebücher“ angesprochen. Die aufgetretenen Schwierigkeiten werden erörtert. Es werden Hinweise zur Vorgehensweise erarbeitet und Alternativen für Arbeitsrückblicke angesprochen.

### **Einschätzungen**

Zu den 4 Veranstaltungen, mit 4 Teilnehmern im Jahrgangsteam, werden in den ersten beiden Veranstaltungen je 4, in der dritten 3 und in der vierten 5 Fragebögen<sup>32</sup> abgegeben.

Dabei werden die Inhalte in jeder der Veranstaltung durchgehend als wichtig angesehen.

Überwiegend geben die Teilnehmer an, nur teilweise andere Vorstellungen von den behandelten Gegenständen zu haben. Vor allem in der ersten Veranstaltung werden Inhalte als eher neu angesehen, erst in den letzten beiden Veranstaltungen geben einzelne Teilnehmer den Eindruck wieder, dass sie nur noch wenig Neues erfahren konnten.

Es wird überwiegend Zufriedenheit mit den eingesetzten Arbeitsformen geäußert.

Die meisten Teilnehmer glauben nicht, sich für die Umsetzung der Inhalte in den Unterricht umstellen zu müssen. Sie äußern größtenteils den Impuls, die Anregungen möglichst unmittelbar umsetzen zu wollen. Die Möglichkeit, sich die angesprochenen Inhalte lieber allein anzulesen, wird glatt abgelehnt. Die Teilnehmer verbindet überwiegend die Erwartung, dass die angesprochenen Inhalte zu besserem Mathematikunterricht beitragen. Es wird durchgehend erwartet, dass die Themen zu weiteren Gesprä-

---

<sup>32</sup> Offenbar hat der teilnehmende didaktische Leiter eine Rückmeldung mit abgegeben.

chen im Kollegium Anlass geben. Insgesamt sind die Erwartungen hinsichtlich der Auswirkungen auf den Alltag eher positiv, zwischendurch wird wohl vereinzelt die Umsetzbarkeit als fraglich angesehen.

### **Qualitative Rückmeldungen**

Von der Möglichkeit, unmittelbar zu den Veranstaltungen ausformulierte Rückmeldungen abzugeben, wird nur teilweise Gebrauch gemacht. Weitgehend reduzieren sich die Beiträge auf Stichworte oder stichwortartige kurze Statements.

In der ersten Veranstaltung werden Inhalte als „schon bekannt, sowieso realisiert“ charakterisiert, aber auch als „lehrreich“, „interessant“, „anregend“. Ablauf/Arbeitsform werden als „nicht abwechslungsreich“ aber auch als „gut strukturiert“ angesehen, die Gruppe wird als „angenehm“ empfunden, die Moderation als „aufschlussreich“, „lebendig“, „informativ“. Als einzige Bemerkung wird die Erwartung geäußert: „bringt nicht viel außer ggf. Mehrarbeit“.

Zur zweiten Veranstaltung wird bei Inhalten auf interessante Berichte aus den Gruppen hingewiesen, jedoch auch auf die Fülle, so werden zu viele Details kritisiert und die Schwierigkeit, Tipps und Konkretes zeitlich zu verarbeiten. Entsprechend werden im Ablauf die Berichtszeiten bemängelt. Die Gruppe wird weiter als angenehm und offen angesehen, als Quelle für Gespräche und Tipps. Die Moderation ist weiter „ok“, besondere Bemerkungen gibt es keine.

Zur dritten Veranstaltung werden inhaltlich die Auswertungs- und Vorbereitungsphasen als sinnvoll und weiterführend angesehen. Ablauf/Arbeitsform waren „ok“. Der Gruppe werden neben der Offenheit „positive Arbeitshaltungen“ attestiert, die Moderation gilt als „aufschlussreich“ und „angenehm“.

Die Stichworte zur vierten Veranstaltung 4 (Abschluss) sind insgesamt zahlreicher. Zu den Inhalten wird bemerkt, dass es nicht viel Neues gab, dass sie den Vorstellungen entsprachen und „ausgiebig“ behandelt wurden.

Ablauf/Arbeitsform werden in der Aufteilung auf zwei Teile als „ok“, „angemessen“ angesehen und entsprachen den Vorstellungen. Für die Gruppe werden netter Umgangston und gegenseitige Bestätigungen hervorgehoben, auf die gute Zusammenarbeit und den regen Austausch zwischen Teamkollegen und Moderatoren hingewiesen sowie auf das gute Klima, in dem ein „offener, konstruktiver und angenehmer Informationsaustausch“ möglich ist. Die Moderation wird eher als hilfreich als mit negativer Kritik verbunden angesehen. Den Moderatoren wird angerechnet, dass sie geleistete Arbeit würdigen, Ergebnisse bewerten, Änderungsvorschläge machen. Die Moderation gilt als informativ, unterstützend, anregend, offen und gut vorbereitet. Unter Bemerkungen wird erwähnt, dass mehr Input schön gewesen wäre, man mehr Beispiele sammeln sollte.

### **Rückmeldungen der Moderatoren**

Unter den Rückmeldungen der Moderatoren finden sich keine besonderen Hinweise, die Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit mit der Gesamtgruppe betreffen. Die Moderatoren berichten in Gruppentreffen allerdings über Probleme der Steuerung in der Gruppe, da die Planungen und Vorschläge im Lehrerteam deutlich von einer teilnehmenden Person ausgingen und von den übrigen eher passiv aufgenommen wurden, wobei an dieser Stelle nicht erkennbar war, wie weit die Vorschläge allgemein auf Akzeptanz stießen.

### **5.2.2 Verlauf des Projekts und Rückmeldungen: Schule B**

Nach Vorgesprächen beginnt das Projekt mit einer ganztägigen Veranstaltung, auf der zunächst der Vertrag unterzeichnet wird und die Teilnehmer ihre Erwartungen an die Tagung äußern. In Stationen verschafft man sich zunächst einen Überblick über das Jahrgangcurriculum, um anschließend zur Planung einer ersten Unterrichtssituation überzugehen, wobei Schwerpunkte der Rahmenrichtlinien in den Vordergrund gerückt werden. Besonders hervorgehoben werden „Rote Fäden“, Handlungsorientierung sowie Lern- und Arbeitsrückblicke. Der nächste Termin und die inhaltlichen Schwerpunkte der weiteren Arbeit werden vereinbart.

In der zweiten Veranstaltung wird zugleich die Fachkonferenz über die Schwerpunkte veränderter Unterrichtskultur nach den neuen Rahmenrichtlinien informiert. Als Schwerpunkte werden die „Roten Fäden“ für das Lernen als Begriffsentwicklung, die Bündel für das Lernen in Zusammenhängen, Handlungsorientierung für das Lernen mit möglichst allen Sinnen und Unterrichtssituationen für das Lernen in Sinnkontexten hervorgehoben.

In der dritten Veranstaltung (nachmittags) werden zunächst Rückmeldungen zum Verlauf der 1. Unterrichtssituation aufgearbeitet. Nach einem Überblick über Möglichkeiten und Grenzen der Fehleranalyse wird erörtert, was in eine „Werkzeugkiste mathematischer Grundfertigkeiten“ gehören soll. Neben Überlegungen zur Differenzierung und zum Einsatz des PC werden die weiteren Arbeitsschwerpunkte festgelegt.

Die vierte Veranstaltung (nachmittags) dient zunächst der Sichtung und dem Informationsaustausch über Schüler-Arbeitsergebnisse. Danach wird die Unterrichtssituation „Von Schachteln und Quadern“ vorbereitet. Neben der Untersuchung von Verpackungen und der Arbeit mit Würfeln als Bausteine der Raumgeometrie werden weitere Möglichkeiten der Arbeit erörtert.

In der abschließenden ganztägigen Veranstaltung werden zunächst die Planung und Durchführung der letzten Unterrichtssituation gegenübergestellt. Der weitere Teil der Veranstaltung diente der Ge-

samtreflexion und zugleich der eigenen Selbsteinschätzung bezüglich der Umsetzung der veränderten Unterrichtskultur wie den Perspektiven der weiteren Arbeit. Innerhalb der Schule werden dabei konkrete Vereinbarungen zur weiteren Arbeit getroffen.

### **Einschätzungen**

Die Inhalte der Veranstaltungen werden durchgehend als wichtig angesehen. Im Verlauf des Projekts gibt es vereinzelt Hinweise auf andere Vorstellungen von den Gegenständen. Der Neuigkeitswert der behandelten Inhalte wird überwiegend als hoch angesehen. Mit geringen Einschränkungen bezüglich der 2. Veranstaltung (Fachkonferenz) wird weitgehend Zufriedenheit mit den Arbeitsformen signalisiert. Die negativen Signale stammen dabei nicht aus dem Jahrgangsteam. Für die Umsetzung der Inhalte glaubt man kaum, sich umstellen zu müssen; lediglich in der Fachkonferenz gibt es diesbezügliche Signale. Überwiegend wird das Interesse signalisiert, die Inhalte unmittelbar umsetzen zu wollen, kaum jemand hätte sich die Inhalte lieber allein angelesen. Mit den Inhalten der Fortbildung wird eine hohe Erwartung zur Verbesserung des Mathematikunterrichts verbunden, es wird erwartet, dass es im Kollegium weitere Gespräche dazu geben wird. Die Auswirkungen auf den Unterrichtsalltag werden durchweg positiv eingeschätzt.

### **Qualitative Rückmeldungen**

Von der Möglichkeit, zu den einzelnen Veranstaltungen noch frei formulierte Rückmeldungen zu geben, wird seitens der meisten Teilnehmer/innen Gebrauch gemacht, wenngleich nur stichwortartig. Die Stichworte lassen jedoch keine Zweifel hinsichtlich der Deutung übrig.

In der ersten Veranstaltung lauten Bemerkungen zu den Inhalten, sie seien anregend und interessant, gut strukturiert und Überblick verschaffend. Es würden wichtige praktische Hinweise gegeben und der Zusammenhang zum Gesamtcurriculum hergestellt.

Ablauf/Arbeitsform gelten als gut vorbereitet mit wenig Leerlauf. Die Phasen erscheinen zuweilen als etwas zu lang, vereinzelt werden zuviel Monologe kritisiert. Es gibt auch den Hinweis auf den kollegialen Umgang und die Möglichkeit, viele Materialien kennen zu lernen. Für die Gruppe werden die Bekanntheit der Teilnehmer/innen und die lange Zusammenarbeit betont. Die Größe erscheint als effektiv, so dass das persönliche Engagement aller möglich ist. Es herrsche eine angenehme Arbeitsatmosphäre „wie immer“. Die Moderation wird als gut, freundlich, offen, gut vorbereitet aber trotzdem stringent im organisatorischen Ablauf eingeschätzt. Man betont die Offenheit, kritisiert im Einzelfall zu viele Monologe. Unter besonderen Bemerkungen gibt es nur eine: „machte Spaß“.

Zu der zweiten Veranstaltung, die in der erweiterten Gruppe der Fachkonferenz stattfindet, gibt es z. T. gleiche Bemerkungen. Inhaltlich wird die interessante Darstellung der Hintergründe der Richtli-

nien begrüßt, als sehr anschaulich und klar angesehen. Die Inhalte sind wichtig, gut strukturiert und vermittelten Überblick. Ein Teilnehmer bemerkt, dass vieles schon bekannt sei.

In Ablauf/Arbeitsform wird das gut verständliche klar strukturierte Referat gelobt, jedoch durch den umfangreichen Vortrag zu wenig Zeit für Gespräche kritisiert. Als Alternative wird vorgeschlagen, außer einem Referat auch Aufgaben anzubieten bzw. zunächst mehr konkrete Beispiele einzubinden. Ein Teilnehmer findet inhaltlich vor allem „Rote Fäden gut“. Zur Gruppe wird erneut die angenehme Atmosphäre (alle bekannt; kleine Gruppe) genannt, in einem Fall wird lediglich die Beschreibung „Fachkonferenz Mathe“ angegeben und ein Teilnehmer nennt die Gruppe ein „Zwangsaggregat“. Die Moderation wird überwiegend als „ok“ bezeichnet, außerdem versiert, angenehm, gut vorbereitet und engagiert. Unter Bemerkungen werden konkrete Beispiele für die unterrichtliche Situation gewünscht und Wünsche nach weiteren Fortbildungen zu den neuen Richtlinien geäußert.

In der dritten Veranstaltung werden die Inhalte als notwendig, vielschichtig und schwierig bezeichnet. Sie gelten aber auch als „ok“ und als Anregungen und wichtige Grundlagen für den täglichen Mathematikunterricht.

Zu Ablauf/Arbeitsform wird mehr Zeit für Materialsichtung gewünscht, da das Material umfangreich sei. Die Gruppe gilt weiter als sehr offen, sie ermöglicht guten Gedankenaustausch. Die Moderation wird als gut vorbereitet, nett und „ok“ eingeschätzt. Unter Bemerkungen wird nichts notiert.

Zur vierten Veranstaltung wird zum Inhalt nur bemerkt, dass er selbst als Vorbereitung einer Unterrichtseinheit ausgewählt wurde.

In Ablauf/Arbeitsform wird die klare Strukturierung gelobt. Es wird bemerkt, dass viel selbst ausprobiert wurde und die Gestaltung handlungsorientiert und abwechslungsreich war. Die Gruppe bekommt weiter „gute Arbeitsatmosphäre“, „gutes Arbeitsklima“ attestiert und gilt als „nett und konstruktiv - wie immer“. Ebenso wird die Moderation „gut vorbereitet und konstruktiv - wie immer“ empfunden. Zusätzliche Bemerkungen gibt es keine.

Zur abschließenden Veranstaltung wird lediglich zum Inhalt und zu Ablauf/Arbeitsform etwas bemerkt: Inhaltlich wird auf die Entwicklung von Schlussfolgerungen für die weitere Arbeit, den Rückblick und Aspekte veränderter Unterrichtskultur hingewiesen,

Ablauf/Arbeitsform gelten als „interessant gestaltet“ mit vielen guten Gesprächen, genügend Zeit; abwechslungsreich und gut strukturiert.

### **Rückmeldungen der Moderatoren**

Die Moderatoren weisen bei der ersten Veranstaltung auf etwas Zeitmangel hin, dasselbe Problem wird bei der zweiten Veranstaltung unterschiedlich eingeschätzt. Zur dritten Veranstaltung werden keine Besonderheiten erwähnt, während für die vierte Veranstaltung darauf verwiesen wird, dass eini-

ge Unterlagen doch mit Nachdruck eingefordert werden mussten. Zur fünften Veranstaltung wird lediglich auf eine Fluktuation im Teilnehmerkreis (Erkrankung, Termin) verwiesen. Berichte in der Moderatorengruppe verweisen auf insgesamt hohe Bereitschaft zur Mitarbeit.

### **5.2.3 Verlauf des Projekts und Rückmeldungen: Schule C**

Nach Vorgesprächen findet als Einstiegsveranstaltung die Information der Fachkonferenz über die Rahmenrichtlinien statt. Die geplanten Schwerpunkte wurden innerhalb der Fachkonferenz erörtert. Für die Planung der Unterrichtssituation wird eine ganztägige Veranstaltung geplant. Zum Abschluss der Veranstaltung wird der „Vertrag“ unterschrieben.

Im Rahmen der zweiten Veranstaltung (ganztägig) wird die Unterrichtssituation „Fahrradschaltungen und Getriebe“ vorbereitet. Dazu sind zunächst seitens der Schule Stationen zur Information über Zahnräder und Fahrräder zur Verfügung gestellt sowie zu mathematischen Grundvorstellungen und -begriffen in der Bruchrechnung. Nach ausführlicher Auseinandersetzung mit dem verfügbaren Material wird die Strukturierung der Unterrichtssituation geplant, insbesondere ein Projekttag dazu beschlossen. Die Verantwortlichkeiten für die Vorbereitung des Projekttages werden geklärt.

Moderatoren und Lehrerteam treffen sich noch zu zwei Planungssitzungen an Nachmittagen, auf denen u. a. geplant wird, wie Schülerinnen und Schüler ihre Arbeit dokumentieren sollten. Nach Durchführung des Projekts findet dann eine abschließende (ganztägige) Veranstaltung statt, auf der in einer Gegenüberstellung die Planung und der Ablauf des Projekttages und der anschließenden Unterrichtsphase reflektiert werden. Dazu gehört vor allem die Auswertung von Lernfortschrittsüberprüfungen, die unmittelbar im Anschluss an die Unterrichtssituation und einige Zeit danach stattgefunden haben.

#### **Einschätzungen**

In den Rückmeldungen aus drei Veranstaltungen werden die Inhalte durchgehend als wichtig angesehen. Die Vorstellungen, die die Teilnehmer von den Gegenständen haben, weichen überwiegend nicht von den dargestellten Intentionen ab. Zur ersten Veranstaltung (Fachkonferenz) signalisieren einige Teilnehmer „wenig Neues“, ansonsten wird für die Inhalte der Veranstaltung hoher Neuigkeitswert attestiert. Die Arbeitsformen haben sehr gefallen, Ausnahme ist ein hoher Anteil „unentschieden“ in der ersten Veranstaltung. Die Erwartung, ob man sich im Unterricht umstellen muss, wenn die Inhalte umgesetzt werden, ist gemischt. Dabei ist der Wille zur Umsetzung der Anregungen insgesamt hoch. Die Inhalte möchte sich kaum jemand alleine anlesen. Mit den Inhalten verbunden ist eine hohe Erwartung an Verbesserungen für den Mathematikunterricht. Es wird erwartet, dass es weitere Gespräche im Kollegium geben wird, und dass die Bedeutung für den Alltag hoch ist.

### **Qualitative Rückmeldungen**

Zur ersten Veranstaltung (Fachkonferenz) gibt es wenige ausformulierte Rückmeldungen. Zum Inhalt wird bemerkt, dass es sich um eine informative, kompakte Einführung handelt.

An Ablauf/Arbeitsform wird die gute Veranschaulichung hervorgehoben, allerdings auch bemerkt, dass alles frontal am OHP abgelaufen sei. Die Gruppe wird als sehr diszipliniert und „super“ bezeichnet, die Moderation als angenehm, super und sachlich angemessen. Weitere Bemerkungen gibt es keine.

Zur zweiten Veranstaltung wird hervorgehoben, dass bekannte Inhalte neu entdeckt wurden, die Inhalte waren „sehr interessant und verzahnt“. Es wird bemängelt, dass die Begriffsklärung „rund ums Fahrrad“ zu schnell und zu kompakt erfolgt sei, insgesamt aber wichtiges Hintergrundwissen darstelle. Ablauf/Arbeitsform gelten als gelungen und abwechslungsreich in Vortrag-Modellerfahrung-Gruppenarbeit; die anschaulichen Erfahrungen werden als gut empfunden. Zur Gruppe werden gutes Miteinander und angenehme Arbeitsatmosphäre betont; die Gruppe ist toll, angenehm, aktiv, und liefert unterschiedliche Anregungen. Die Moderation wird ebenfalls als toll und angenehm bezeichnet, sie habe eingebrachte eigene Erfahrungen gut eingebunden. Unter Bemerkungen wird erwähnt, dass nicht wie geplant 16 Uhr Schluss war. Es gibt den Hinweis, dass der praktische Teil deutlicher hätte gefasst werden können, sonst sehr interessant war.

Zur abschließenden Veranstaltung werden bezüglich der Inhalte die genaue Betrachtung und die Lernkontrollen hervorgehoben. Es wird begrüßt, dass an interessante Punkte der entsprechenden Unterrichtssituation erinnert wurde. Es wirkt bemerkt, dass alles Wesentliche enthalten gewesen sei, jedoch zuviel für die vorhandene Zeit.

Anmerkungen zu Ablauf/Arbeitsform sind widersprüchlich: Neben „ok“ und „angenehm“ wird auch kritisiert, es sei sehr schleppend und einseitig gewesen. Zur Gruppe wird noch einmal betont, sie sei konstruktiv, gut, nett und erfrischend gewesen, es habe gutes Verständnis geherrscht, daher waren offene Diskussionen möglich. Ein Teilnehmer betont „kennen uns gut und können immer besser miteinander diskutieren“. Zur Moderation heißt es, sie war „ok“, locker, dennoch stringent. Es wird jedoch auch kritisiert: „zu lasch, es fehlt ein Zeitwächter“. Unter Bemerkungen gibt es eine einzige Notiz: „ich bin zufrieden!“.

### **Rückmeldungen der Moderatoren**

Von Seiten der Moderatoren gibt es vor allem zur abschließenden Veranstaltung Hinweise auf den Umfang und die Komplexität. Sie heben immer wieder hervor, dass jeweils eine umfangreiche Vorbereitung auch für die einzelnen Veranstaltungen ebenso wie für die Unterrichtsphasen durch die Teilnehmer erfolgt ist. Die hochgradige Bereitschaft zur Mitarbeit hat auch zur unmittelbaren Vereinbarung eines Folgetermins geführt, um die Reflexion des Projekts abzuschließen. Insgesamt heben die Moderatoren hervor, dass bei einzelnen teilnehmenden Lehrkräften der Schule klare Vorstellungen von dem

Vorhaben bestanden haben, die auch mit Nachdruck eingebracht worden seien. Dabei seien gleichzeitig aber auch alle in der Lage gewesen, flexibel auf Kollegenwünsche einzugehen, so dass die Planungsentscheidungen tatsächlich immer Entscheidungen des ganzen Teams waren.

#### **5.2.4 Verlauf des Projekts und Rückmeldungen: Schule D**

Die dargestellten Veranstaltungen enthalten nicht die Information der Fachkonferenz, die darüber hinaus stattgefunden hat. Die Veranstaltungen finden mit einem sehr geschlossenen Team der im Jahrgang 5 unterrichtenden Lehrkräfte statt.

In der Einstiegsveranstaltung wird die erste Unterrichtssituation „Wir lernen uns kennen“ geplant. Dazu wird in Stationen ein Überblick über das Jahrgangcurriculum gewonnen, ehe die gemeinsame Planung der Unterrichtssituation mit Hinweisen auf die Rahmenrichtlinien beginnt. Dabei wird der Schwerpunkt auf die „Roten Fäden“ und damit verbundene mathematischen Begriffe gelegt, Handlungsorientierung als didaktisches Prinzip wird herausgestellt. Es folgen Überlegungen zum Methodencurriculum und zu Lern- und Arbeitsrückblicken. Abschließend werden Verabredungen zur Weiterarbeit getroffen.

In der zweiten Veranstaltung steht nach einer Rückschau auf den Verlauf der ersten Unterrichtssituation die Planung der 2. Unterrichtssituation „Wie kommen wir zu unseren Klassenkameraden“ im Vordergrund. Neben dem zentralen „Roten Faden: Denken in Maßen und Größen“ wird dabei auch der Bezug zu anderen „Roten Fäden“ hergestellt. Ferner werden kontextbezogene Methodenkompetenz, Handlungsorientierung und Aspekte der Differenzierung in den Blick genommen.

Die dritte Veranstaltung bereitet die Unterrichtssituation „Von Schachteln und Quadern“ vor. Nach einem Erfahrungsaustausch zu bisherigem Verlauf und einem Impulsvortrag zu „Raumvorstellung“ wird mit Verpackungen und Würfeln gearbeitet. Es wird mit einer Reihe von Materialien gearbeitet, um dann die Unterrichtssituation zu strukturieren. Auch in diesem Zusammenhang werden wieder weitere Zusammenhänge hergestellt, z. B. zum Einsatz neuer Technologien.

Die vierte Veranstaltung ist nach einem Rückblick auf die durchgeführte Unterrichtssituation zunächst für das Thema Fehleranalyse im Mathematikunterricht vorgesehen. Die aus den Rahmenrichtlinien hervorgehenden Aspekte zum Umgang mit Fehlern werden erörtert. Anschließend werden über den „Roten Faden: Denken in Zahlen“ Inhalte für eine „Werkzeugkiste mathematische Grundfertigkeiten“ erarbeitet. Daneben wird auch noch der Aspekt der Differenzierung aufgegriffen.



In der abschließenden ganztägigen Veranstaltung werden zunächst die Planung und Durchführung der Unterrichtssituation „Schachteln und Quader“ gegenübergestellt. Im weiteren Teil der Veranstaltung wird das Projekt abschließend reflektiert, die Teilnehmer geben außerdem eine Selbsteinschätzung dazu ab, wie ihr Stand hinsichtlich der Umsetzung der veränderten Unterrichtskultur aussieht. Abschließend werden Perspektiven der weiteren Arbeit an der Schule besprochen.

### **Einschätzungen**

In den Rückmeldungen werden die Inhalte durchgehend als wichtig angesehen. Die eigenen Vorstellungen waren zunächst anscheinend übereinstimmend, im Verlauf des Projekts werden Abweichungen signalisiert, zum Schluss hin ist die Übereinstimmung wieder höher. Überwiegend haben die Inhalte hohen Neuigkeitswert, die Arbeitsformen stießen durchgehend auf hohe Akzeptanz. Zum Ende des Projekts hin wird die Erwartung erkennbar, dass man sich für die Umsetzung umstellen muss. Die Inhalte hätte man sich auf keinen Fall allein angelesen. Es werden weitere Gespräche zum Thema im Kollegium erwartet, nach zwischendurch niedrigerer Einschätzung zum Schluss wieder in hohem Maße. Überwiegend wird eine deutliche Wirkung für den Alltag erwartet.

### **Qualitative Rückmeldungen**

Die vier Teilnehmer im Jahrgangsteam machen Gebrauch von der Möglichkeit zu offen formulierten Rückmeldungen.

Zur ersten Veranstaltung gibt es zu den Inhalten als Hinweise: Der Zusammenhang mit Rahmenrichtlinien und Mathebuch wird deutlich. Man hat Anregungen, Tipps und praktische Hinweise erhalten. Das Angebot entspricht den Erwartungen, man hat das Gefühl, dass alles Wichtige besprochen wird. Man empfindet gute Vorbereitung; man glaubt, neue Schwerpunkte erkannt zu haben.

In Ablauf/Arbeitsform erscheint der Wechsel hilfreich, der Ablauf gut gewählt. Angemessenheit und Verständlichkeit werden hervorgehoben. Es wird betont „Handlungsorientierung wurde auch gelebt!“ aber auch gewünscht: „könnte hier und da handlungsorientierter sein“.

Die Gruppe gilt angesichts der Teilnehmerzahl 4 als entspannt und ruhig, interessiert und zielstrebig. „Schön, dass die Gruppe so klein ist“ heißt es, es gibt aber auch den Wunsch, dass sie größer sein könnte und andere Jahrgänge und Schulen umfassen könnte.

Zur Moderation wird der ruhige Vortrag gelobt, der Zeit zum Nachfragen lässt. Weiter wird genannt: Fachlich kompetent, freundlich, gruppenorientiert; sicher, gut gegliedert und vorbereitet, macht Lust auf mehr; Ablauf gut zu erkennen, hat für mich geklappt, hatte Möglichkeit, zu fragen und Gedanken zu äußern.

Unter Bemerkungen notiert ein Teilnehmer: „wird zur Entlastung meines Unterrichts beitragen“. Ausdrücklich wird Dank für die Veranstaltung geäußert.

In der zweiten Veranstaltung wird zum Inhalt erwähnt, dass das Lehrbuch zusammen mit anderem Wichtigem vorkam. Inhalte seien nicht neu, wohl, wie man sie den Schülerinnen und Schülern näher bringen könne. Ansonsten sind die Inhalte noch strukturiert, exemplarisch eingeführt und vorgetragen, spannend, aufschlussreich und ausführlich.

Zu Ablauf/Arbeitsform gibt es den Hinweis auf Zeitmangel, man hätte gern mit dem Material noch weiter gearbeitet, ansonsten war es vielfältig wechselnd. Zur Gruppe heißt es „klein aber fein!“, jedenfalls war sie „in Ordnung“; sie hat sich ergänzt, und es herrschte eine angenehme Atmosphäre. Bei der Moderation wird die gute Vorbereitung gelobt; es hat klare Strukturen gegeben, sie ist leicht verständlich gewesen und auf die Gruppe eingegangen. Eine Bemerkung wird notiert: „würde gern in diesem Kreis weiterarbeiten“.

Zur dritten Veranstaltung wird bei Inhalt betont, es sei spannend gewesen, man hat viele neue Dinge erfahren können. Man ist nun auf den Unterricht gespannt. Es ist motivierend, zeigt für Schülerinnen und Schüler gute Möglichkeiten, die Anwendung der „Soma-Würfel“ lässt anwendungsorientiertes Arbeiten zu. Man kann sehr viel selber entdecken und hat eine vollständige Vorstellung entwickelt.

Zu Ablauf/Arbeitsform wird die Anwendungsorientiertheit betont, es ist interessant mit viel Anschaulichkeit. Durch eigenes Probieren kann man gute Vorstellungen entwickeln. Kritisch wird angemerkt: „viel z. T. zu schnell“. Die Gruppe erscheint weiterhin als „in Ordnung“, kooperativ, konstruktiv, harmonisch. Da sie klein ist, sei die Kommunikation einfach. In der Gruppe ist es „schön unkompliziert“ und fruchtbar. Die Moderation gilt als ruhig, gelassen, gut vorbereitet und kooperativ. Die Führung gilt als straff, lässt dabei auch Raum für eigene Arbeit: Sie ist motivierend, gut vorbereitet, liefert viel Material. Betont werden auch sehr gute Anregungen und Achtungs-Signale. Unter den Bemerkungen findet sich ein Hinweis auf Zeitdruck: „viele Informationen, wenig Zeit = anstrengend“. Es wird jedoch auch betont, dass es eine effektive Fortbildung sei, „schön wenn es weitergeht“.

In der vierten Veranstaltung gilt der Inhalt als sehr informativ, wichtig, interessant und vielfältig. Ein Teilnehmer betont: „z.T. neu für mich“, für einen anderen wurde „Bekanntes erweitert“. Gelobt wurden auch hilfreiche Hinweise und gute methodische Ideen.

Zu Ablauf/Arbeitsform wird betont, man habe viel gemacht, es gab Methodenwechsel und viele Ideen. Die Veranstaltung ist vollgepackt mit Material, das man auch ausprobieren kann. Kritisch heißt es: „Vortrag interessant, aber mehr selber machen“. Für die Gruppe wird neben gewohnt guter Zusammenarbeit erwähnt: „heute sehr müde und wenig Zeit“ und „Kleingruppe mit wenig Interaktion“. Zur Moderation gibt es nur zwei knappe Notizen: „wie immer prima und interessant“ und „wie immer gut“. Einzige weitere Bemerkung: „schön, wenn es weiter geht“.

In der abschließenden Veranstaltung erscheint der Inhalt umfangreich, jedoch verständlich, einleuchtend und ohne Überraschungen. Es wird betont, dass die Bedeutung des Projekts noch einmal deutlich geworden ist.

Zu Ablauf/Arbeitsform wird auf die Abwechslung und Eigenaktivität hingewiesen. Ein Teilnehmer bemerkt: „versuche einige Methoden in Unterricht zu übernehmen“. Die Gruppe wird als Kleinstgruppe mit angenehmem Ton bezeichnet, in der man gut zusammengearbeitet habe. Sie sei etwas müde kurz vor Ferien.

Die Moderation wird wieder explizit gelobt. Neben einleuchtender Struktur und angenehmer Atmosphäre wird auf Kompetenz, Ausführlichkeit und Zielgerichtetheit sowie auf sehr gute Vorbereitung und Durchführung hingewiesen. Unter Bemerkungen nur eine Notiz: „Fände es Klasse, wenn wir weiter machen“.

### **Einschätzungen der Moderatoren**

Die begleitende Rückmeldung des Moderators enthält keine Besonderheiten. Es wird darauf hingewiesen, dass die erste Veranstaltung vor der Information der Fachkonferenz stattgefunden habe, bei der zweiten Veranstaltung hat ein Kollege gefehlt. Für die dritte Veranstaltung wird die durchgehende „Werkstattarbeit“ betont und bei der vierten Veranstaltung auf Zeitmangel hingewiesen. Zur fünften Veranstaltung, der Abschlussreflexion, bemängelt der Moderator die fehlende Passung der Feedback-Fragen zu den Inhalten der Veranstaltung.

## **5.3 Unterrichtssituationen**

Im Rahmen des hier vorliegenden Berichts kann nur skizziert und exemplarisch veranschaulicht werden, wie die Unterrichtssituationen der einzelnen Schulen strukturiert und welche Materialien eingesetzt waren. Es war durch das „Unterstützungssystem“ im Rahmen des Projekts vorgesehen, die Unterrichtssituationen und ihre Reflexion ausführlich kommentiert in eigenem Band herauszugeben<sup>33</sup>.

### **5.3.1 Unterrichtssituation „Wir lernen uns kennen“**

Die Unterrichtssituation wurde in Schule B aufgegriffen und auch in Schule D durchgeführt.

Im Rahmen dieser Unterrichtssituation wurde auch die „Größe“ (Länge) der einzelnen Kinder thematisiert. Dazu seien folgende Arbeitsblätter skizziert:

---

<sup>33</sup> Dieses Vorhaben ist aufgrund von Sparmaßnahmen zumindest zurückgestellt.

**Arbeitsblatt:**

**In unserer Klasse sind nicht alle gleich groß. Wir berechnen die Unterschiede.**

*Unter einem Klassenfoto der Arbeitsauftrag:*

„Trage Namen aus der Klassenliste in die Tabelle ein und berechne den Unterschied.“

*Darunter eine Tabelle, in die ein Beispiel mit einem Paar von Namen eingetragen ist:*

Name 1	cm	Name 2	cm	Größenunterschied
Rainer	179 cm	Ruth	170 cm	9 cm
.....	.....	.....	.....	.....

---

**Arbeitsblatt:**

**Wir berechnen die Durchschnittslänge**

*Enthält eine Erläuterung, Veranschaulichung und den abschließenden Arbeitsauftrag:*

„Und nun sollst du die Durchschnittslänge der Jungen und Mädchen in unserer Klasse berechnen und vergleichen. Arbeite im Mathematikheft!“

---

**Arbeitsblatt:**

**Wie lang ist unsere Tischgruppe?**

„Stell dir vor, Ute, Klaus, Max und Tom legen sich alle hintereinander auf den Fußboden und es wird gemessen, wie lang diese ‚Schülerschlange‘ ist. Das Ergebnis ist die Summe ihrer einzelnen Körpergrößen. Deine Tischgruppe braucht sich nicht auf die Erde zu legen, wenn du einfach die Längen aus der Klassenliste addierst.

Rechne schriftlich die Länge deiner Tischgruppe aus:

Name: \_\_\_\_\_ Länge in cm \_\_\_\_\_

Länge meiner Tischgruppe: ..... cm = ..... m

Vergleiche die Länge deiner Tischgruppe mit der Länge einiger Tiere:

*(Es folgt eine Liste von Angaben zu Walen und anderen „Giganten aus den Tiefen der Ozeane“)*


Meine Tischgruppe ist länger als ein .....

Meine Tischgruppe ist kürzer als ein .....

Berechne die Gesamtlänge aller Kinder unserer Klasse. Arbeite im Mathematikheft! Du darfst die Tischgruppen nach ihrer Gesamtlänge fragen.“

## Arbeitsblatt:

### Das Pfeildiagramm: „größer als ....“

„Der Pfeil  bedeutet: **ist größer als**

Schreibe Namen aus der Klassenliste in die Kästchen, so dass das Pfeildiagramm stimmt.

*(Es folgt ein Pfeildiagramm mit fünf leeren Kästchen.)*

Trage die fehlenden Pfeile ein. Benutze die Klassenliste.

*(Es folgen fünf leere Kästchen.)*

---

Die Bearbeitung der Arbeitsblätter erfolgt auf der Grundlage eines zuvor ausgewerteten Fragebogens, der u. a. die Größenangabe der einzelnen Kinder enthält.

Ähnliche Arbeitsblätter gibt es zum Thema Gewicht/Masse. Die Bearbeitung von Aufgaben wurde im Rahmen von Wochenplänen als Anforderung an die Kinder gestellt.

### 5.3.2 Unterrichtssituation „Von Schachteln und Quadern“

Diese Unterrichtssituation wurde an den Schulen B und D durchgeführt. Im Rahmen dieser Unterrichtssituation waren unter anderem Stationen zu geometrischen Körpern vorbereitet. Weitgehend basierten die Aufgaben auf Anregungen aus „Lernen an Stationen in der Sek. I, Geometrische Körper, 5. Schuljahr, Cornelsen“. So gab es die Stationen:

- **Körper herstellen 1:** Kantenmodelle von Würfel, Quader, Zylinder, Pyramide, Kegel, Kugel nach Vorlagen aus Holzstäbchen herstellen bzw. Schwierigkeiten beschreiben. Dazu gab es als Ergänzung eine einfachere Station mit Hilfen bei der Herstellung für Würfel und Quader.
- **Körper herstellen 2:** Aus vorgegebenen Netzen werden Kantenmodelle von Würfel, Quader, Tetraeder und Pyramide hergestellt.
- **Körper herstellen 3:** Aus Knete werden Vollmodelle hergestellt (Grundformen sind abgebildet).
- **Verschiedene Körperformen 1:** Auf einer Abbildung (Straßen mit Gebäuden und Straßenverkehr) sollen Körperformen wiederentdeckt werden. Grundformen sind abgebildet.
- **Verschiedene Körperformen 2:** Aus einer Kiste mit verschiedenen Gegenständen sollen Körperformen nur durch Tasten herausgefunden werden.
- **Körpernetze 1:** Abgebildete Netze sollen darauf überprüft werden, ob sich Schachteln aus ihnen falten lassen.

- **Körpernetze 2:** Abgebildete Netze sollen überprüft werden, ob es sich um Würfelnetze handelt.
- **Körpernetze 3:** Was gehört zu wem? Körpern sollen die passenden Netze zugeordnet werden.
- **Körpernetze 4:** Netze werden durch Zerschneiden von Schachteln hergestellt.
- **Körpernetze 5:** Aus vorgegebenen Flächen sollen unterschiedliche Körper hergestellt werden, indem man sie mit Klebstreifen verbindet.
- **Begriffe - Namen - Anzahlen:** An Körpern sollen Kanten, Ecken Flächen unterschieden und ihre Anzahl bestimmt werden.
- **Mit Würfeln bauen:** Abgebildete „Klotzbauten“ sollen aus Würfeln nachgebaut, zuvor ihre Anzahl geschätzt, nach dem Bauen gezählt werden.
- **Eckenlaufen und Kantenlaufen:** An einem Würfelmodell sollen Wege entlang von Kanten beschrieben werden.
- **Unterschiedliche Körperformen: Wozu? 1:** Die Funktionalität von Würfeln und Quadern soll an Beispielen (Pakete, Kisten, Koffer, Pflastersteine, Bausteine, Spielwürfel) beschrieben werden.
- **Unterschiedliche Körperformen: Wozu? 2:** Die Funktionalität der Zylinderform soll an Beispielen beschrieben werden.
- **Einen offenen Würfel falten:** Gemäß einer Faltvorlage soll ein offener Würfel gefaltet werden (nach Westermann, Praxis Schule 6/96).
- **Rauten:** Aus Rauten soll ein Schrägbild eines Würfels geklebt werden.
- **Ansichten:** Vorgelegte Ansichten von Holzkörpern sollen zugeordnet werden.

Die Vielfalt dieser Stationen weist eine Fülle von Zugangsmöglichkeiten auf unterschiedlichem Niveau auf. Die Stationen selbst bilden einen Kern der Unterrichtssituation, um den sich Reflexions- und Übungsphasen gruppieren.

### 5.3.3 Unterrichtssituation „Räder und Getriebe“

Ausgehend von den Anregungen des Schulbuchs „mathe live 7“ wurden in Schule C zu diesem Thema Stationen für umfangreiche Aktivitäten im Rahmen eines Projekttages vorbereitet. Dazu wurden weit über die Impulse des Schulbuches hinausgehend Materialien insbesondere zur Erkundung von Zusammenhängen an Fahrrädern und Getriebeschaltungen bereitgestellt.

Eine detailliertere Aufbereitung der eingesetzten Materialien und Reflexionen zum inhaltlichen Ablauf ist im Rahmen einer Hausarbeit für das 1. Staatsexamen in Vorbereitung.

### 5.3.4 Übrige Unterrichtssituationen

Die übrigen Unterrichtssituationen wurden in ähnlicher Weise vorbereitet. Sowohl zu dem Thema der Geometrie „Prismen, Schrägbilder und unmögliche Figuren“ als auch zum Thema „Glücksspiele“ zur Wahrscheinlichkeitsrechnung wurden Arbeitsblätter erstellt und eingesetzt, die handlungsorientierte Zugänge zu den Gegenständen ermöglichten.<sup>34</sup> Auch hier wurde der Unterricht wie in bereits vorgestellten Unterrichtssituationen teilweise durch Stationslernen gestaltet. Ausgangspunkt und Orientierung war hier wie auch in den anderen Fällen das in den Schulen eingeführte Schulbuch „mathe live“ (Klett) der jeweiligen Jahrgangsstufe. Die gemeinsamen Planungen ermöglichten jeweils Hilfestellungen zur Umsetzung der Anregungen, die dieses im Einsatz offenbar gelegentlich noch ungewohnte Schulbuch anzubieten hatte. Es zeigt sich hier, dass es mit der Bereitstellung von Material, so wie es etwa ein Schulbuch darstellt, noch nicht getan ist, wenn man durch die Richtlinien die Veränderung von Unterrichtskultur anstrebt. Vielmehr ist es gerade die Planung kleiner Schritte unter bewusst ausgewählten Schwerpunkten, die die Entwicklung des Unterrichts in Gang setzen kann.

## 5.4 Schülerproduktionen

An den von den Schülerinnen und Schülern erbrachten Produkten, in der Bearbeitung von Aufgaben, Dokumentationen ihres Lernprozesses und den Ergebnissen der jeweils eingeplanten Lernerfolgsüberprüfungen haben die Lehrkräfte den Effekt ihres bewusst veränderten Unterrichts eingeschätzt. Schülerhefte, Mappen oder bearbeitete Arbeitsblätter wurden von den Schulen nicht einheitlich und systematisch zusammengestellt, so dass man sich aus der Sicht der wissenschaftlichen Begleitung nur teilweise auf einen Einblick in die Arbeit der Schülerinnen und Schüler stützen kann. Allerdings wurden die Arbeiten, insbesondere die Lernerfolgsüberprüfungen in den Teams ausgewertet und diskutiert, so dass diese Ergebnisse in die Gesamteinschätzung einfließen. Aus den Wertungen der Lehrkräfte lassen sich als Schwerpunkte festhalten:

- die Bereitschaft insbesondere zu „Produktionen“, die mit praktischen Tätigkeiten verbunden waren
- die auch nach der Phase der geplanten Unterrichtssituationen noch fehlende Kompetenz zur Erstellung von Arbeitsrückblicken, Lerndokumentationen oder gar Lerntagebüchern
- teilweise informative Kommentare und Selbsteinschätzungen
- die in etwa bisherigen Erwartungen entsprechende Leistung bei abgefragten Kenntnissen und Fähigkeiten, die in dem Unterrichtszeitraum erworben werden sollten.

---

<sup>34</sup> Detaillierte Darstellungen von Unterrichtsmaterialien müssen einem anderen Band vorbehalten werden.

Insbesondere der Aspekt der Lerndokumentationen zeigt, dass zur Einführung von Ansprüchen und Verpflichtungen, die Inanspruchnahme der Verantwortlichkeit der Schülerinnen und Schüler besondere Sorgfalt der Einführung, Einübung und längerfristigen Festigung bedarf, wenn dies nicht zu den bisherigen Erfahrungen mit dem Mathematikunterricht gehört hat.

In der Bilanz zeigen auch die Schülerproduktionen, dass die Fortbildungsmaßnahme zu Veränderungen im Unterricht der beteiligten Lehrkräfte geführt hat. Diese Veränderungen orientieren sich an den in den Rahmenrichtlinien angestrebten Schwerpunkten. Gleichwohl lassen sich an den Schülerproduktionen aus dem überschaubaren Unterrichtszeitraum keine repräsentativen Leistungssteigerungen im Vergleich zu dem herkömmlichen Unterricht der Lehrkräfte festmachen.

## 5.5 Interviews

In abschließenden Interviews konnten die an den Unterrichtseinheiten des Projekts unmittelbar beteiligten Lehrkräfte ihre Einschätzung frei formulieren. Dabei ist erkennbar, wie die Befragten ausgehend von den in den „Leitfragen“ enthaltenen Impulsen in vielen Fällen noch auf ganz persönliche Eindrücke und Wirkungen eingehen.

Die Interviews in **Schule A** ließen ansatzweise erkennen, dass das Zustandekommen des Teams bzw. die Teilnahme nicht unbedingt auf einer breiten, akzeptierten Absprache zustande gekommen ist. Entsprechend gibt es Anzeichen negativer Signale, die allerdings nicht Inhalt und Gegenstand des Projekts selbst betreffen. Von Seiten einer mit besonderem Engagement die Inhalte forcierenden Person richtet sich Kritik auf die wissenschaftliche Begleitung (s. 6.6). Im Hinblick auf eine Weiterführung der Maßnahmen des Projekts sind keine deutlichen Signale erkennbar.

In **Schule B** wurden im Interview kritisch vor allem Probleme des Zeitdrucks und der Organisation angesprochen. Die mit der Teilnahme am Projekt verbundene Anstrengung wurde betont, jedoch deutlich das fortbestehende Interesse an einem möglichen weiteren Projekt signalisiert.

In **Schule C** wurde das besondere Zustandekommen des Projekttages mit dem Gegenstand „Räder und Getriebe“ angesprochen. Es scheint eine wichtige Erfahrung gewesen zu sein, man ist in der Rückschau jedoch skeptisch, was den Aufwand angeht sowie die Problematik der Motivation von Mädchen, die an diesem sehr technisch ausgerichteten Thema nicht so interessiert zu sein schienen. Eine mit besonderem Arbeitsaufwand beteiligte Teilnehmerin scheint die Arbeit durch die wissenschaftliche Begleitung zu wenig gewürdigt zu sehen.



In **Schule D** wurde signalisiert, dass die Maßnahme mit hoher Akzeptanz insbesondere auch des kollegiumsinternen Moderators angegangen worden sei. Ein Teilnehmer äußerte seine Reserviertheit gegenüber dem Projekt, die jedoch nachgelassen habe, insbesondere auch aufgrund der Unterstützung durch die Sicherstellung geeigneter Rahmenbedingungen innerhalb der Schule. Skepsis blieb bezüglich der organisatorischen Perspektive für eine Fortsetzung der Form der Zusammenarbeit.

Insgesamt wurde das Projekt selbst in seinen Inhalten und in der durchgeführten Form gut geheißen und als wiederholenswert empfunden. Die positive Resonanz wird jedoch z. T. von den Lehrkräften selbst darin begründet, dass sie nach ihrer Selbsteinschätzung bereits einen Unterricht durchführen, der „richtliniengemäß“ ist. Sie empfanden daher die Fortbildung nicht als „Neu-Schulung“, sondern als Bereicherung ihres jeweiligen Unterrichts. Auch die Formen der Zusammenarbeit wurden teilweise als bereits vertraut beschrieben.

Niemand von den befragten Lehrkräften glaubte, sich für den „neuen Unterricht“ verbiegen zu müssen, alle äußerten eher die Übereinstimmung ihrer Erwartungen mit den Akzentsetzungen durch die Rahmenrichtlinien. Allen gemeinsam ist auch, dass sie grundsätzlich von der Qualität eines Unterrichts, wie er im Rahmen des Projekts geplant und durchgeführt wurde, überzeugt sind, obwohl Lernkontrollen, Tests und eigene Beobachtungen unmittelbar keinen prägnanten Leistungszuwachs erkennen ließen und über einen Langzeiteffekt auch noch keine Aussage gemacht werden können.

## **5.6 Abschlussberichte**

In Abstimmung mit den beteiligten Kollegien wurden gemäß der Ausschreibung durch die Moderatoren zusammenfassende Abschlussberichte vorgelegt. Inhaltlich wurden darin Aspekte des Ablaufs sowie die Einschätzungen über das Erreichen der vereinbarten Ziele dargelegt. In der komprimierten Darstellung dieser Abschlussberichte, die in der Bilanz bis auf konstruktive Hinweise zu weniger „erfolgreichen“ Details das Engagement der Beteiligten und die Umsetzung der Planungselemente hervorheben, ergeben sich für die Evaluation keine zusätzlichen Aspekte, die nicht schon in der Aufarbeitung des übrigen Materials berücksichtigt worden wären.

## **6 Interpretation der Ergebnisse und Bewertung**

Auf der Grundlage des umfangreichen Materials, das im Rahmen des Pilotprojekts gesichtet werden konnte, lässt sich eine fundierte Einschätzung der Wirkung der Maßnahmen formulieren. Die Bewertung stützt sich dabei weniger auf die auf deskriptiven Statistiken fußenden quantitativen Auswertungen als vielmehr auf qualitative Einschätzungen. Gleichwohl darf man angesichts der Intensität der Darstellungen verlässliche Aussagen über die Wirkungen und Entwicklungsperspektiven des Projekts erwarten.

### **6.1 Umsetzung der Intentionen der Rahmenrichtlinien**

Die Auswahl der Schwerpunkte der Fortbildung lag jeweils bei den in der Schule beteiligten Jahrgangsteams, die zusammen mit den Moderatoren, ggf. nach Absprache mit der Fachkonferenz, didaktischen Leitern bzw. Vertretern der Schulleitung Festlegungen trafen. Durch die Vorinformationen, die durch die Moderatoren in die Kollegien eingebracht wurden, wurde sichergestellt, dass in die Vertragsvereinbarungen Aspekte aufgenommen wurden, die zentrale Anliegen der verabschiedeten Rahmenrichtlinien betrafen. Damit konnte gewährleistet werden, dass die Schwerpunkte der Fortbildungseinheiten sowohl in den fachinhaltlichen Gegenständen als auch in den unterrichtsmethodischen Aspekten an der Umsetzung der Rahmenrichtlinien orientiert blieben. Die Moderatoren bewiesen für die Aufgaben, die dabei auf sie zukamen, eine hohe inhaltliche Kompetenz. Diese beruhte dabei nicht allein auf der Tatsache ihrer Beteiligung an der Konzeptionierung und Formulierung der Rahmenrichtlinien, sondern wesentlich auf den Erfahrungen und Kompetenzen, die sie bereits im Rahmen ihrer Referententätigkeit in zurückliegenden Fortbildungsangeboten erworben hatten.

Die Passung der Schwerpunkte des Projekts an die Intentionen der Rahmenrichtlinien wird nicht nur in der Planung und Durchführung der Fortbildungsmaßnahmen dokumentiert. Sie zeigt sich auch in der inhaltlichen Bestätigung durch die Rückmeldungen der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer, besonders aber auch in den Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler. Unabhängig von den Effekten auf das Lernverhalten und die Leistungsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler geben die Rückmeldungen wieder, was für die Lerngruppen in den im Rahmen des Projekts spezifisch geplanten Unterrichtsphasen im Vordergrund gestanden hat. So ist beispielsweise aus den Rückmeldungen aus den 5. Klassen (s. 5.1.1.4 und 5.1.2.3) erkennbar, wie für eine große Anzahl von Schülerinnen und Schülern mit der Schwerpunktsetzung im Bereich der Geometrie ein bereits in der Grundschule häufig vorgeprägtes und verbreitetes Bild von Mathematik in Frage gestellt wurde, ganz wie es den Zielsetzungen der Rahmenrichtlinien entspricht, wenn dort die Entwicklung eines breiten Spektrums von Vorstellung zur Mathematik gefordert wird. Dies wirkt besonders der Fixierung auf ein von Rechenverfahren

und Algorithmen gekennzeichnetes Mathematikbild entgegen, wie es bislang bei Schülern und Schulabgängern, selbst bei Lehramtsstudierenden des Faches verbreitet ist (vgl. *Winter* 2000a, 2003a).

Die Rückmeldungen dieser Klassen zeigen auch die teils für die Schülerinnen und Schüler überraschende Wirkung eines dem Prinzip der Handlungsorientierung verpflichteten Unterrichts. Bereits Schüler der 5. Klassen nehmen offenbar eine Veränderung bzw. eine Abweichung von den Erwartungen, die sie mit dem Mathematikunterricht verbinden, wahr.

In den 7. und 8. Klassen wird die Abweichung z. T. noch deutlicher empfunden. Zwar stehen hier in den Rückmeldungen nicht inhaltliche Aspekte im Vordergrund, wohl aber wird offenbar die Veränderung der Unterrichtskultur erlebt. Hier hat die Forderung nach Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler eine spürbare Wirkung gezeigt, die Rückmeldungen belegen, dass es den Lehrerinnen und Lehrern gelungen ist, die in der Fortbildung geplanten Schwerpunkte so in den Unterricht umzusetzen, dass sie für die Schülerinnen und Schüler erfahrbar geworden sind. Auch hier ist deutlich, wie Aspekte der Rahmenrichtlinien umgesetzt werden - ohne an dieser Stelle werten zu wollen, ob diese Wirkung auf die Schülerinnen und Schüler positiv oder negativ ist. Die subjektive Erfahrung, die die Schülerinnen und Schüler mit der Veränderung verbinden, ist abhängig von der Anpassung an die bislang gewohnten Formen von Unterricht.

## **6.2 Effektivität und Grenzen des Projekts**

Im Rahmen des Projekts sicherten die Fortbildungsveranstaltung verbunden mit Besprechungsterminen eine sehr dichte Betreuung der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer. Dies wurde einerseits ermöglicht durch das besondere Interesse der Moderatoren, die zugleich Mitgestalter der neuen Richtlinien waren und sich daher mit besonderem Engagement für diese Form der Umsetzung der Rahmenrichtlinien in die Schulen einsetzten. Hinzu kommt, dass die Moderatoren jeweils auch als Teams auftraten und daher in den Veranstaltungen mit den Jahrgangsteams mit zwei von gelegentlich insgesamt nur 6 Personen einen erheblichen Anteil der arbeitenden Gruppe darstellten.

Diese Situation lässt sich schwer institutionalisieren, da der Betreuungsaufwand hoch ist. Es gilt einen Weg zu finden, der eine vergleichbar hohe Effizienz bei der Befriedigung der individuellen Bedürfnisse der Adressaten (s. folgenden Abschnitt) erbringt.

Die Evaluation des Projekts erlaubt qualitative Aussagen über die Wirksamkeit der Fortbildungsmaßnahme. Diese Aussagen zur Akzeptanz der Maßnahme selbst sowie zur Umsetzung in die Praxis des Unterrichts durch die Beteiligten können zwar als fundiert angesehen werden, haben aber ihre Gren-

zen. Auch wenn die Rückmeldungen der Teilnehmer/innen als glaubhaft gewertet werden können, lässt sich nicht einschätzen, ob Erfahrungen aus dem Zeitraum der durch das Projekt begleiteten Unterrichtphasen zu dauerhaften Einstellungen geführt haben, insbesondere dann, wenn erhöhter Arbeitsaufwand erforderlich ist, um die geplanten Elemente der jeweiligen Unterrichtseinheit auch über einen längeren Zeitraum durchzuhalten. Allerdings gibt es positive Signale, die darin bestehen, dass im Rahmen des Projekts entstandene oder weiter entwickelte Formen der Kooperation innerhalb des Kollegiums eine Grundlage für die Fortsetzung des eingeschlagenen Weges bilden.

Wenn schon bezüglich der beteiligten Lehrkräfte zunächst nur ein punktuelles Ergebnis festgehalten werden kann, ohne die weiteren Perspektiven sicher einschätzen zu können, so gilt dies in besonderem Maße für die Effekte auf die Schülerinnen und Schüler. Nach übereinstimmender Einschätzung der beteiligten Lehrkräfte lassen sich keine Aussagen darüber machen, ob die Leistungen der Schülerinnen und Schüler sich verändert haben, zumal auch deren Reaktionen auf die Veränderung der Unterrichtskultur unterschiedlich sind, insbesondere dann, wenn sie bereits einen längeren Zeitraum „mathematischer Sozialisation“ im herkömmlichen Unterricht hinter sich haben. Auch hier lässt sich anhand der Rückmeldungen festhalten, dass insbesondere bei einer Umsetzung von der 5. Klasse an die Schülerinnen und Schüler insgesamt mit einer anderen Motivation und einer stärkeren Einbeziehung individueller Aktivitäten *anders* lernen. Die neuen Erfahrungen, die Schülerinnen und Schüler der 7. und 8. Klassen mit veränderten Aspekten im Mathematikunterricht machen, sind zwar auch für einen beträchtlichen Anteil von ihnen motivierend, für viele aber verständlicherweise subjektiv nicht unbedingt positiv, zumindest sind sie dann ungewohnt, wenn nicht gar unbequem. Die Rückmeldungen zeigen jedoch, dass in diesen Fällen gerade die Anforderungen, über die Klage geführt wird, von den Richtlinien her intendiert sind. Unter dieser Perspektive, die den ersten Fokus der wissenschaftlichen Begleitung anspricht, kann man die Effektivität des Projekts durchaus bestätigen. Über einen langfristigen Effekt auf die Mathematik-Leistungen der Schülerinnen und Schüler kann nur eine Studie Auskunft geben, die auf einen längeren Zeitraum ausgerichtet ist und breite Vergleiche ermöglicht.

### **6.3 Adressatenbezogenheit und Wirkungsmöglichkeiten**

Als besondere Stärke dieser Konzeption von Fortbildung geht aus den Ergebnissen deutlich die Adressatenbezogenheit hervor. Beginnend bei dem Beschluss der Teilnahme an dem Projekt, über die Konzeptionierung der Fortbildungsmaßnahme in der gemeinsamen Vereinbarung zwischen Schulleitung, Teilnehmern und Moderatoren bis hin zur Gestaltung der einzelnen Arbeitstreffen bleibt die Maßnahme gekennzeichnet durch ihre starke Orientierung an den innerhalb der einzelnen Schule liegenden Bedürfnissen.

Die Umsetzung der Richtlinien auf diesem Wege geschieht nicht, indem man von außen ein im ersten Zugriff in seinen Konsequenzen nicht durchschaubares Konglomerat „anordnet“. Dies ist der ansonsten übliche Charakter der Umsetzung von Rahmenrichtlinien, wenn mit Inkrafttreten des Erlasses allenfalls Informationsveranstaltungen mit Vertretern der einzelnen Schulen stattfinden, diese dann die Informationen in die Schulen weitergeben und danach die/der einzelne Unterrichtende mit der Planung und Durchführung des Unterrichts allein steht.

Im Rahmen dieses Projekts wurden aus einer Gesamtschau der Richtlinien heraus, der Information über Struktur und zentrale Aussagen, auf Einzelaspekte zugegriffen, die für die spezifische Situation der jeweiligen Schule von besonderer Bedeutung oder Dringlichkeit zu sein schienen. Unter dieser Vorbedingung haben beteiligte Lehrkräfte im Team Konzeptionen erarbeitet. Im Rahmen der Arbeit sind gegenseitige Erwartungen entstanden. Die Teammitglieder haben, wenn man davon absieht, dass im Einzelfall der Informationsvorsprung von Kolleginnen oder Kollegen andere Wirkungen zeigte, das Gefühl entwickeln können, dass alle vor den gleichen Problemen stehen, die mit gleicher Verantwortung bearbeitet werden. Der hohe Verpflichtungsgrad durch die unterschriebenen Zielvereinbarungen des Vertrages hat dieses sicherstellen können.<sup>35</sup> Explizit wird über die Erfahrungen geäußert, dass man manchmal gern auf einiges verzichtet hätte, z. B. Dokumentationen, Arbeitspapiere, Lernkontrollen oder ähnliches zu erarbeiten, dann aber habe man sich der Verpflichtung auch gegenüber der Gruppe erinnert und weiter gemacht.

Auch wenn diese zusammenfassende Bilanz für das Gesamtprojekt vertretbar ist, zeigen sich angesichts der schulspezifischen Ausprägung der Planung und Durchführung natürlich auch Unterschiede, die ihrerseits Hinweise auf notwendige Gestaltungselemente eines tragenden Fortbildungskonzepts geben können.

So signalisieren beispielsweise die Ergebnisse in Schule A, dass im Team erkennbare Unterschiede bestanden haben. Diese drückten sich vor allem in einem starken Informationsvorsprung eines Teammitglieds aus. Dies zeigte seine Auswirkungen in einer starken Steuerung des Prozesses, indem vorgeplante Elemente eingebracht wurden, an denen dann auch festgehalten wurde. Hier zeigte sich das Problem, dass eine starke Dominanz innerhalb des Teams in der Schule von außen schwer aufzubrechen ist<sup>36</sup>. Da die Impulse durchaus im Einklang mit den vereinbarten Schwerpunkten waren und den grundsätzlichen Intentionen der Moderatoren nicht zuwider liefen, wurde dies in der Fortbildung nicht zu einem Konflikt, der die Maßnahme hätte gefährden können. Insgesamt bestätigen daher die Teilnehmer/innen in der Bilanz eine positive Erfahrung und ihre Zufriedenheit mit den inhaltlichen Ergebnissen. Dennoch sind Signale erkennbar, dass es Auflösungstendenzen für das Team gibt, nicht

---

<sup>35</sup> Anlage 9 zeigt ein Beispiel für eine Zielvereinbarung, wie sie im Rahmen des Projekts abgeschlossen wurde.

<sup>36</sup> Probleme dieser Art hatten die Moderatoren als Gesamtgruppe bereits antizipiert und sich bemüht, im Bedarfsfall auch auf die Steuerung von Konflikten vorbereitet zu sein.

nur deswegen, weil Unterrichtsverteilung u. ä. das Team „sprengen“ werden, sondern weil sich die Form der Zusammenarbeit nicht verselbständigt.

Das Bild in Schule B ist dagegen ein anderes: Das Team wirkt sehr geschlossen. Es hat sich von den externen Moderatoren Impulse geben lassen und den Input den eigenen Bedürfnissen entsprechend aufgenommen. Organisatorisch ist als Perspektive erkennbar, dass nicht die ganze Gruppe weiter zusammenarbeiten wird, jedoch zeigen sich deutliche Impulse, dass es zu einer Vernetzung mit anderen Mitgliedern des Kollegiums/der Fachkonferenz kommen kann.

In Schule C zeigen sich inhaltliche und konzeptionelle Unterschiede bei Teammitgliedern. Nach den Rückmeldungen der Moderatoren sind die Informations- und Motivationsunterschiede jedoch nicht zum Problem geworden, da die „Antreiber“ ihre Vorstellungen mit Zurückhaltung eingebracht haben. Sie haben im Rahmen des Projekts gewissermaßen eine Ergänzung zu den Moderatoren dargestellt, ohne sich in die mit der Rolle verbundene Autorität der Moderatoren einzumischen. Dies wurde von den Moderatoren so wahrgenommen und nicht als Belastung empfunden. Durch den flexiblen Umgang mit eingebrachten Vorschlägen sind die „Vorreiter“ im Team bei den übrigen Teilnehmerinnen und Teilnehmern auf hohe Akzeptanz gestoßen, wie neben der Einschätzung durch die Moderatoren durch Rückmeldungen anderer Teilnehmer bestätigt wird.

Innerhalb der Schule hat ein hoher Grad an Verflechtung des beteiligten Teams mit der Fachkonferenz bestanden und sich weiter entwickelt. Mitglieder der Fachkonferenz haben sich bereits im Verlauf des Projekts in das Programm als „begleitende Beobachter“ - so die Selbstdefinition eines Teilnehmers - eingebracht. Daraus resultiert eine hohe Erwartung an eine sich ausweitende Wirkung der Maßnahme.

Die Sondersituation der Schule D, die parallel zu den anderen das Projekt in eigener Regie durchgeführt hat, bietet interessante Vergleichsaspekte. Die Besonderheit der Situation liegt vor allem darin, dass das Projekt mit einem internen, dem Kollegium angehörenden Moderator durchgeführt worden ist. Von außen gesehen erscheint dies zunächst strukturell problematisch. In diesem speziellen Fall hat sich diese Rahmenbedingung jedoch nicht negativ ausgewirkt, was vor allem darin begründet ist, dass der Moderator von vornherein bei dem Team eine hohe Akzeptanz genossen hat. Seine Impulse wurden als solche vom Team aufgenommen und verarbeitet. Die unmittelbare Ansprechbarkeit des akzeptierten „Experten“ hat die Wirksamkeit der Maßnahme erhöht. Obwohl der „Vertrag“ über das Projekt im Gegensatz zu den Bedingungen der anderen Schulen lediglich internen Charakter hatte, in den anderen Schulen waren die Moderatoren externe Vertragspartner (quasi Vertreter der Schulaufsicht), hatte die Vereinbarung auch hier einen hohen Verpflichtungsgrad. Inwieweit das an der Einbeziehung der wissenschaftlichen Begleitung liegen könnte, kann nicht eingeschätzt werden. Zum Ab-

schluss des Projekts ist in dieser Schule ein hohes Maß an Vernetzung mit dem übrigen Kollegium bzw. die Einbettung in die Fachkonferenz spürbar.

#### **6.4 Zufriedenheit**

Verbunden mit dem hohen Verpflichtungsgrad und der Verflechtung im Team wird zugleich der Wert des eigenen Einsatzes erfahren. Dies ermöglicht den einzelnen ein hohes Maß an Arbeits- und Einsatzbereitschaft. Der individuelle Einsatz wird in der Gruppe auch wieder honoriert.

Resultierend ist ein insgesamt hohes Maß an Zufriedenheit mit dem Projekt. Diese Zufriedenheit bedeutet nicht, dass man überzeugt ist, dass der durchgeführte Unterricht zu höheren Leistungen bei den Schülerinnen und Schülern geführt hat. Die teilnehmenden Lehrkräfte erkennen in Lernerfolgsüberprüfungen durchaus, dass sich Effekte in Grenzen halten, wenn man nach den in den Aufgaben der Tests geforderten Leistungen fragt. Die Zufriedenheit bezieht sich deutlich auf den Eindruck, dass man die Intentionen der Richtlinien nachvollziehen und sich in gewissem Maße mit ihnen identifizieren konnte, und insbesondere, dass dies verbunden ist mit der Erfahrung, dass sich darauf ein Unterricht aufbauen lässt, mit dem man insgesamt zufriedener ist.

#### **6.5 Einschätzung der wissenschaftlichen Begleitung durch Teilnehmer/innen**

In abschließenden Interviews wird von einzelnen Teilnehmern (an zwei Schulen) deutliche Unzufriedenheit mit der wissenschaftlichen Begleitung signalisiert. Die Unzufriedenheit wird vor allem auf die mangelnde Präsenz des Leiters der wissenschaftlichen Begleitung bezogen. Es werden Erwartungen formuliert, die darauf schließen lassen, dass man sich von der wissenschaftlichen Begleitung des Projekts unmittelbare Hilfestellungen für die Arbeit an den Schulen erwartet hatte.

Hierzu muss gesagt werden, dass diese Erwartung schon vom Ansatz her nicht erfüllt werden konnte. In einem Anschreiben vor Beginn der Projektphase wurden die teilnehmenden Lehrkräfte auch darüber informiert<sup>37</sup>, welche Rolle die wissenschaftliche Begleitung spielen sollte, nämlich die der Evaluation des Projekts („Unterstützungssystem“) zur Umsetzung der Rahmenrichtlinien. Eine Einflussnahme irgendwelcher Art auf die unmittelbaren Prozesse in der Schule stand dabei völlig außer Frage. Was zugesichert war, war die Bereitschaft zur Information über die Intentionen, auch unmittelbar bei Unklarheiten. Rückmeldung in Richtung auf die Gestaltung des Projekts selbst waren für den Fall

---

<sup>37</sup> s. Anlage 10

vorgesehen, dass aus der Konzeption einer prozessbegleitenden Evaluation Rückmeldungen erforderlich gewesen wären, die die Moderatoren zu Abänderungen ihrer Konzeptionen hätten bewegen sollen. Dies wurde jedoch nicht erforderlich. Dennoch hat der Leiter der wissenschaftlichen Begleitung an den schulübergreifenden Planungssitzungen des Moderatorenteams teilgenommen, um auf dem Laufenden zu bleiben und ggf. Rückmeldungen zum Projekt geben zu können.

## **6.6 Die Arbeit der Moderatoren**

Bereits vor der Ausschreibung des Projektes wurde durch die Moderatoren unter der organisatorischen Leitung des NLI auf Arbeitstagen das Gesamtkonzept der Fortbildung geplant. Auch die Auswahl der teilnehmenden Schulen fand im Rahmen einer derartigen Planungssitzung statt. Während des Zeitraums der Fortbildungsmaßnahme und zum Abschluss gab es noch insgesamt zwei weitere Arbeitstagen. Die Tagungen wurden jeweils zur Planung und Reflexion genutzt, sowie zur Detailvorbereitung in Sitzungen der Teilmteams, wobei die Planungen im Kreis des gesamten Moderatorenteams kritisch reflektiert wurden.

Im Rahmen dieser Tagungen wurde von den Moderatoren auch das eigene Bedürfnis nach spezifischer Fortbildung zur Kompetenzerweiterung in der Moderatorentätigkeit artikuliert. Insbesondere wurde schon früh, noch vor Beginn der Durchführung des Projekts erkannt, dass vor allem Probleme der Konfliktsteuerung in der Arbeit mit kollegiumsinternen Gruppen auftreten könnten. Die Bemühungen der Moderatoren um spezifische Angebote zu diesen Fragen führten denn auch zu einem Nachmittag mit Informationen durch einen Referenten und zu einem eintägigen Angebot zum Thema Konfliktsteuerung. Während das Referat als wenig effektiv angesehen wurde, da es auch methodisch nicht die Erprobung von Verhaltensstrategien ermöglichte, wurde das ganztägige Angebot als hilfreich empfunden, da es auch in der Rückschau zur Sensibilisierung für die Wahrnehmung von Prozessen in den beteiligten Teams beitrug.

Damit stellt dieser Aspekt der Arbeit des Gesamtteams ein besonderes Qualitätsmerkmal des Projekts dar, auch wenn in der Folge die Bedürfnisse der Moderatoren nach begleitender Beratung in Konfliktsituationen nicht befriedigt wurden.



## 7 Resümee und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich für das Pilotprojekt „Qualitätsentwicklung im Mathematikunterricht an Integrierten Gesamtschulen“ eine positive Bilanz ziehen. Die Intention, Schwerpunkte der in den Richtlinien geforderten veränderten Unterrichtskultur mit Hilfe dieser Form der schulinternen Fortbildung an die Schulen zu vermitteln, konnte verwirklicht werden. Gerade in der Begleitung erster Umsetzungsschritte konnten den Teilnehmerinnen und Teilnehmern Schwerpunkte deutlich werden.

Üblicherweise sind Überlegungen und Erfahrungen, die den Entstehungsprozess der Richtlinien selbst mit bestimmt haben, in dem Konzentrat der abschließenden Formulierungen für die „Endverbraucher“ oft nicht durchschaubar. Ebenso verlieren Lehrkräfte im Schulalltag leicht den Blick für die Anknüpfungspunkte in ihrer eigenen Unterrichtspraxis, die erste Schritte in Richtung auf von den Richtlinien gewollte Veränderungen möglich machen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sie in ihren Planungen auf sich allein gestellt bleiben. Zudem werden die Richtlinien in ihrer Gesamtheit eher als ein unmittelbar umzusetzendes Gesamtbild, als eine in einem Entwicklungsprozess anzusteuernde Perspektive erfahren. Dies hemmt aber bereits die Bereitschaft, sich auf Veränderungsprozesse einzulassen.

Das vorliegende adressatenbezogene Projekt eines Unterstützungssystems zur Qualitätsentwicklung hat Möglichkeiten aufgezeigt, wie die Realisierung der formulierten Absichten effektiv angegangen werden kann. Auch wenn im Rahmen der vorliegenden Studie noch keine Aussagen über die Perspektive langfristiger Veränderungen der Schülerleistungen gemacht werden können, so ist doch erkennbar, wie ein Unterstützungssystem der vorgestellten Art bei den praktizierenden Lehrkräften zur Entwicklung einer Unterrichtskultur beitragen kann, die aus fachdidaktischer Sicht erstrebenswert erscheint. Auf der Grundlage eines fachdidaktischen Konsenses haben die angestrebten Aspekte schließlich ihren Weg in die Rahmenrichtlinien gefunden.

Trotz der bei aller kritischen Sicht auf Detailspekte der konkreten Durchführung zweifellos positiven Bilanz stellt sich realistisch die Frage, ob eine derartige Form der adressatenbezogenen Fortbildung für eine flächendeckende Institutionalisierung möglicherweise zu aufwändig ist. Tatsächlich erscheint der Einsatz von zwei oder drei Moderatoren für eine Gruppe von 4-5 intensiv mitarbeitenden Teilnehmern sehr personalintensiv. Für das hier betrachtete Projekt selbst war dies jedoch zweifellos gerechtfertigt, da in diesem Stadium einerseits die Qualität der Inhalte und der Umsetzung unabhängig vom Versuchscharakter der Maßnahme sichergestellt werden musste und andererseits konnten auf diese Weise die beteiligten Moderatoren in stärkerem Maße Informationen über die Wirkungen in den teilnehmenden Teams wahrnehmen.

Diese Informationen seitens der Moderatoren gaben beispielsweise Aufschluss über Unterschiede in den Voraussetzungen in den Teams, Bedingungen, die durch die eingesetzten Evaluationsinstrumente nur ansatzweise erkennbar waren, durch die korrespondierenden Berichte der Moderatoren jedoch abgesichert werden konnten. Im Kapitel 6 wurde auf diese unterschiedlichen Bedingungen für den Ablauf des Projekts an den einzelnen Schulen hingewiesen: Daraus resultieren Informationen über erforderliche Rahmenbedingungen für die Gestaltung vergleichbarer Maßnahmen schulinterner Lehrerfortbildung.

### **Wie könnte ein Konzept aussehen?**

Aus den im Kapitel 6 dargelegten Einschätzungen von Aspekten des Pilotprojekts lässt sich ein Rahmen skizzieren, unter dem sich ein realistisches Konzept zur Umsetzung von Perspektiven und Intentionen zur Veränderung und Weiterentwicklung von Unterrichtskultur im Mathematikunterricht skizzieren lässt. Es sei auf die wesentlichen Schwerpunkte hingewiesen:

#### **o Adressatenbezogenheit**

- Die Fortbildung sollte jedenfalls schulintern stattfinden. Ggf. kann dies noch in Veranstaltungen geschehen, die 1-3 Schulen einbeziehen, sofern unter diesen Schulen Formen der Kooperation bestehen oder entwickelt werden. Inhaltlich ist dabei eine Verständigung über gemeinsame Schwerpunkte Voraussetzung, die sich an Bedürfnissen vor Ort orientieren.

#### **o Zielvereinbarung**

- Die Fortbildung darf nicht in einer Informationsveranstaltung bestehen; wesentlich ist, mit der Fortbildung einen Prozess in Gang zu setzen, der sich über einen Zeitraum erstreckt. Für diesen Zeitraum müssen Ziele abgesteckt werden, auf die sich die teilnehmenden Lehrkräfte zusammen mit den Moderatoren und nicht zu vergessen die Schulleitung verpflichten.

#### **o Beteiligung der Fachkonferenz/des Kollegiums**

- Innerhalb der Schule sollten alle Mitglieder der Fachkonferenz, themenabhängig evtl. weitere Mitglieder des Kollegiums, an der Fortbildung beteiligt werden. Auch wenn ggf. nur eine Teilgruppe, etwa ein Jahrgangsteam, an der unmittelbaren Umsetzung erarbeiteter Konzepte und Unterrichtsplanung beteiligt ist, sollte diese Arbeit von vornherein für die übrigen Kolleginnen und Kollegen der Fachkonferenz transparent sein. Gerade Lehrkräfte, die nicht in die unmittelbare Umsetzung eingebunden sind, können einen wertvollen Beitrag in der konstruktiv kritischen Begleitung des Prozesses leisten. Ihre Beteiligung sorgt für eine frühe Vernetzung, liefert ergänzende Rückmeldungen und wirkt von außen auch hilfreich einer möglichen Dominanz innerhalb eines kleinen Teams entgegen.

o **Team externer Moderatoren**

- Um die Dynamik sich entwickelnder Prozesse in Gruppen wahrzunehmen und steuern zu können, sollte jede Fortbildungsmaßnahme durch (mindestens) zwei Moderatoren begleitet werden<sup>38</sup>. Angehörige eines Kollegiums sind möglicherweise zu sehr in schulinterne Prozesse verstrickt, um insbesondere im Konfliktfall hinreichend zielorientiert und unabhängig moderieren zu können. Dies schließt nicht aus, dass im Einzelfall an Schulen mit einer hoch entwickelten Kooperations- und Kommunikationskultur im Kollegium eine solche Moderation möglich ist - wie das erfolgreiche Beispiel der oben beschriebenen Schule D zeigt.

o **Teambildung zur Entwicklung von Perspektiven**

- Um für die Fortsetzung der durch Impulse eingeleiteten Entwicklung zu sorgen, sollte es im Rahmen der Fortbildung ein Ziel sein, innerhalb der Schulen Prozesse der Teambildung zu fördern. Die Zusammenarbeit im Team fördert die Bereitschaft und erweitert die Möglichkeiten, Schritte in Richtung veränderter Unterrichtskultur zu unternehmen. Teams bilden eher eine Garantie für die Fortsetzung der Arbeit und den „Transport“ der Erfahrungen und Erkenntnisse, als das einzelne Multiplikatoren leisten können.

o **Keine Trennung von Inhalt und Methode**

- Da angestrebte Veränderungen im Unterricht oft mit der Vielfalt von Methoden zu tun haben, wird es zuweilen als aussichtsreich angesehen, über ein „Methodentraining“ Kompetenzen an Lehrkräfte zu vermitteln, die dann eine veränderte Gestaltung des Unterrichts ermöglichen. Gerade das beschriebene Projekt zeigt aber deutlich, dass der Schritt zur Erprobung veränderter Methoden wesentlich mit der Erfahrung zusammenhängt, wie man konkrete Inhalte für diese Umsetzung vorbereiten und gestalten kann. Die Gegenstände der Fortbildung sollten daher in den inhaltlichen Bezügen ihren Ausgangspunkt haben. In der Fortbildung selbst sollte natürlich mit eben der angestrebten Vielfalt von Methoden gearbeitet werden. Wie sensibel die Teilnehmer dies wahrnehmen, haben Rückmeldungen im vorliegenden Projekt gezeigt.

o **Dokumentation des Prozesses - Dokumentation von Produkten**

- Der Verlauf der Fortbildung sollte dokumentiert werden. Dazu gehören die erstellten Arbeitsmaterialien, die schriftliche Fixierung von Absprachen über Planungen, Entscheidungen, Arbeitsschritte und Verantwortlichkeiten etc.. Die Dokumentation erhöht den Grad der Verpflichtung auf die Ziele der Fortbildung und ermöglicht zugleich eine leichte Anknüpfung an diese Arbeit bei weiteren Planungen. Auch für Lehrkräfte außerhalb des Arbeitsteams wird der Zugang erleichtert. Die begleitende und abschließende Reflexion sollte ein fester Bestandteil

---

<sup>38</sup> Bei einem größeren Teilnehmerkreis sollte die Anzahl der Moderatoren so erhöht werden, dass spezifische Probleme noch in moderierten Teilgruppen mit überschaubarer Teilnehmerzahl bearbeitet werden könnten.

sein. Ganz wesentlich gehört in diesen Bereich auch die Dokumentation über die Arbeit der Schülerinnen und Schüler. Mit der Dokumentation ist auch einer notwendigen Berichtspflicht leicht Genüge zu tun.

o **Sicherung von nachhaltiger Entwicklung: „Auffrischungstagung“**

- In kollegiumsinterner Fortbildung hat es sich bewährt, nach einem längeren Zeitraum eine Tagung durchzuführen - nach Möglichkeit mit den der Schule vertrauten Moderatoren -, auf der reflektiert werden kann, in welcher Weise die angestoßenen Prozesse weitergeführt werden konnten, welche Hindernisse zu überwinden waren oder sind bzw. welche neuen Zielperspektiven sich aus der Arbeit ergeben. Diese Tagung liefert neue Impulse. Wenn eine derartige „Auffrischungstagung“ von vornherein zur Perspektive der Fortbildung gehört, ist es naheliegend, dass der Grad der Verbindlichkeit für die Fortsetzung der angestoßenen Arbeit sich erhöht. In den Zielvereinbarungen im vorliegenden Projekt wurde diese Perspektive z. T. bereits in den Blick genommen<sup>39</sup>.

o **Für Moderatoren: Ebene der Reflexion und konzeptioneller Weiterentwicklung.**

- Ein wesentliches Qualitätsmerkmal der Fortbildung liegt darin, auch für das Gesamtteam der Moderatoren eine Ebene der gemeinsamen Planung und Reflexion sowie auch ihrer (Weiter-)Qualifizierung für ihre Moderatorentätigkeit sicherzustellen. Was im Projekt ein Qualitätsmerkmal durch das Bemühen der Moderatoren selbst war, sollte institutionalisiert sein. Vernünftiges Teammanagement sollte für Konfliktsituationen ggf. auch Supervision ermöglichen. Erfahrungen aus dieser Ebene fließen wesentlich in die Arbeit ein. Mit dieser Ebene ist es auch leichter möglich, neue Mitarbeiter/innen für das Moderatorenteam zu gewinnen, in die Aufgaben einzuarbeiten und in die bisherigen Teams zu integrieren: Eine wichtige Aufgabe für die Kontinuität der Arbeit.

Die Institutionalisierung von Fortbildung nach einem derartigen Konzept würde zugleich unschätzbare Möglichkeiten für eine permanente curriculare Entwicklung eröffnen. Diese wäre gekennzeichnet durch wiederholte Erprobungsphasen von Unterricht in der Praxis, die nicht mehr nur den Erfahrungshorizont der jeweils unterrichtenden Lehrkräfte erweitern würden, sondern ausgehend von der gemeinsamen Reflexion in Team und Kollegium zu zugreifbaren, nachvollziehbaren und reflektierten Dokumentationen von Ergebnissen führen, aus denen sich Hinweise sowohl auf curriculare Bedürfnisse als auch auf erforderliche Gestaltung von Rahmenbedingungen ableiten ließen. Das hier evaluierte Projekt „Qualitätsentwicklung im Fach Mathematik an Integrierten Gesamtschulen“ stellt einen Anfang für derartige Möglichkeiten dar. Es wäre wünschenswert, wenn die ursprünglich bereits ins Auge ge-

---

<sup>39</sup> Der Autor hat die Effizienz solcher „Auffrischungstagungen“ im Rahmen schulinterner Lehrerfortbildung in NRW selbst erleben dürfen. Leider scheint die Chance für die vorliegende Konzeption nicht gegeben zu sein.

fassten Planungen zu einer Ausweitung des Projekts unter Berücksichtigung der vorliegenden Erfahrungen realisiert werden könnten. Für die langfristige Veränderung von Unterrichtskultur auch im Sinne mittlerweile verabschiedeter „Bildungsstandards“ ist ein langfristiges, stimmiges Konzept, das aus dem Fundament bereits entwickelter Fortbildungsstrukturen heraus entwickelt wird, aussichtsreicher als ein Bündel kurzfristiger, an jeweiligen Trends orientierter Maßnahmen, von denen kurzfristige Wirkungen auf anstehende Tests und Vergleichsmaßnahmen erwartet werden.

## Literatur

- Baumert, J. et al. (1997): TIMSS. Mathematisch-Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde. Leske u. Budrich, Opladen.
- Baumert, J.; Klieme, E.; Neubrand, M. et al. (Deutsches PISA-Konsortium, Hrsg.) (2001): PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Leske u. Budrich, Opladen.
- Beck, C.; Maier, H. (1994): Mathematikdidaktik als Textwissenschaft. Zum Status von Texten als Grundlage empirischer mathematikdidaktischer Forschung. In: JMD, 15, 1/2, S. 35-78.
- Beck, C.; Jungwirth, H. (1999): Deutungshypothesen in der interpretativen Forschung. In: JMD 20, 4, S. 231-259.
- Bigalke, H.-G. (1984): Thesen zur Theoriendiskussion in der Mathematikdidaktik. In: JMD 5, 3, S. 133-165.
- BLK (Hrsg.) (1997): Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 60. Bonn.
- Blum, W., Neubrand, M. (Hrsg.) (1998): TIMSS und der Mathematikunterricht. Schroedel, Hannover.
- Bos, M. (1996): Zelfwerkzaamheid? Zelfstanding leren! In: Euclides 72, 1, S. 15-18.
- Bromme, R. (1986): Die alltägliche Unterrichtsvorbereitung des (Mathematik-)Lehrers im Spiegel empirischer Untersuchungen. In: JMD 7, 1, S. 3-22.
- Bromme, R. (1992): Der Lehrer als Experte. Bern.
- de Boer, E. (1995): Op weg naar metacognitieve vaardigheden. In: Nieuwe Wiskrant, 15, 2, S. 18-20.
- de Lange, J. (1996): Echte problemen met realistische wiskunde. In: Nieuwe Wiskrant, 16, 1, S. 4-11.
- Fischer, R. (1984): Unterricht als Prozeß der Befreiung vom Gegenstand - Visionen eines neuen Mathematikunterrichts. In: JMD 5, 1/2, S. 51-85.
- Fischer, R. (1991): Mathematik und gesellschaftlicher Wandel. In: JMD 12, 4, S. 323-345.
- Flade, L.; Herget, W. (2000): Lehren und Lernen nach TIMSS. Volk und Wissen, Berlin, S. 7-12.
- Garst, K. (1995): Onderzoeksopdrachten en zelfstandig leren. In: Nieuwe Wiskrant 14, 4, S. 4-8.
- Graumann, G. (1998): Schülerauffassungen in Aschaffenburg (Bayern) und Bielefeld (NRW). In: Beiträge zum Mathematikunterricht 1998. Franzbecker, Hildesheim, Berlin, S. 232-235.
- Graumann, G.; Pehkonen, E. (1993): Schülerauffassungen über Mathematikunterricht in Finnland und Deutschland im Vergleich. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 1993. Franzbecker, Hildesheim, S. 144-147.
- Grigutsch, S.; Raatz, U.; Törner, G. (1998): Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. In: JMD 19, 1, S. 3-45.
- Heinze, A.; Reiss, K. (2002): Dialoge in Klagenfurt II - Perspektiven empirischer Forschung zum Beweisen, Begründen und Argumentieren im Mathematikunterricht. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2002. Franzbecker, Hildesheim, Berlin, S. 227-230.
- Hellmich, F.; Hartmann, J.; Reiss, K. (2002): Bedingungen für das Argumentieren und Begründen im Geometrieunterricht. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2002. Franzbecker, Hildesheim, Berlin, S. 231-234.
- Heymann, H. W. (1996): Allgemeinbildung und Mathematik. Beltz, Weinheim und Basel.
- Hoogland, K. (1995): Wiskunde en Zelfstandig Leren. In: Nieuwe Wiskrant 15, 2, S. 10-14.

- Kempfert, G.; Rolff, H.-G. (1999): Pädagogische Qualitätsentwicklung. Beltz, Weinheim und Basel.
- Koepsell, A.; Winter, M. (2003): Umsetzung innovativer Impulse: Qualitätsentwicklung im Mathematikunterricht an Integrierten Gesamtschulen in Niedersachsen und wissenschaftliche Begleitung. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2003. Franzbecker, Hildesheim, Berlin, S. 349-356.
- Koerts, E. M. (1998): Praktische opdrachten als een vorm van onderzoekend leren. In: Euclides 74, 3, S. 86-90.
- Kok, D. (1997): Zelfstandig leren en de wiskundeleraar. In: Nieuwe Wiskrant 17, 1, S. 5-10.
- Kultusministerium des Landes NRW (Hrsg.) (1993): Mathematik. Richtlinien und Lehrpläne für das Gymnasium - Sekundarstufe I - in Nordrhein-Westfalen. Ritterbach, Frechen.
- Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.) (1987): Didaktischer Informationsdienst Mathematik. Thema: Arithmetik, Algebra und Funktionen. Soest.
- Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.) (1988): Didaktischer Informationsdienst Mathematik. Thema: Geometrie. Soest.
- Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.) (1989): Didaktischer Informationsdienst Mathematik. Thema: Geometrie. Lehrer/innenkonzepte. Soest.
- Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.) (1990): Die Zukunft des Mathematikunterrichts. Soester Verlagskontor, Soest
- Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.) (o. J.): Erziehung und Erziehungsprobleme in Schule und Unterricht. Leitfaden für die Arbeit mit Kollegien. Soest.
- Maier, H.; Beck, C. (2001): Zur Theoriebildung in der interpretativen mathematikdidaktischen Forschung. In: JMD 22, 1, S. 29-50.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes NRW (MSWWF) (Hrsg.) (1998): Mathematik. Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe I - Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen. Ritterbach, Frechen.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes NRW (MSWWF) (Hrsg.) (1999): Mathematik. Sekundarstufe II, Gymnasium/Gesamtschule, Richtlinien und Lehrpläne. Ritterbach, Frechen.
- Neudeck, M.; Schmitt, H. (2001): Didaktische Landkarten und Mathematikunterricht. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2001. Franzbecker, Hildesheim, Berlin, S. 458-461.
- Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2003): Rahmenrichtlinien für die Integrierte Gesamtschule. Mathematik. NLI, Hildesheim.
- Pehkonen, E. K. (1994): On Teacher's Beliefs and Changing Mathematics Teaching. In: JMD 15 3/4, S. 177-209.
- Reiss, K. (2002): Beweisen, Begründen und Argumentieren. Wege zu einem diskursiven Mathematikunterricht. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2002. Franzbecker, Hildesheim, Berlin, S. 39-46.
- Rolff, H.-G. (1999): Pädagogisches Qualitätsmanagement: Schulentwicklung und Schulentwicklungsforschung vor neuen Herausforderungen. In: Rösner, E. (Hrsg.): Schulentwicklung und Schulqualität. Dortmund, S. 15-34.
- Steinbring, H. (1993): Die Konstruktion mathematischen Wissens im Unterricht - Eine epistemologische Methode der Interaktionsanalyse. In: JMD 14, 2, S. 113-145.
- Steinbring, H. (2002): Zur Professionalisierung des Mathematiklehrerwissens - Lehrerinnen reflektieren gemeinsam Feedbacks zur eigenen Unterrichtstätigkeit. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2002. Franzbecker, Hildesheim, Berlin (im Druck).
- Streefland, L. (1995): Zelf algebra maken. Nieuwe Wiskrant, 15, 1, S. 33-38.

- Törner, G.; Grigutsch, S. (1994): „Mathematische Weltbilder“ bei Studienanfängern - Eine Erhebung. In: JMD 15, 3/4, S. 211-251.
- Törner, G.; Pehkonen, E. (1996a): Mathematical beliefs and different aspects of their meaning. In: ZDM 28, 4, S. 101-108.
- Törner, G.; Pehkonen, E. (1996b): On the structure of mathematical belief systems. In: ZDM 28, 4, S. 109-112.
- Winter, M. (1995): Zuhören können - auch im Mathematikunterricht. In: Biehler, R.; Heymann, H. W.; Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematik allgemeinbildend unterrichten. Impulse für Lehrerbildung und Schule. Aulis, Köln, S.103-111.
- Winter, M. (1998): Mathe aus Schülersicht: Kein Horrorfach, aber ...? In: Mathematische Unterrichtspraxis, 19, 4/IV.Quartal 1998, S. 4-14.
- Winter, M. (2000a): Am liebsten habe ich nur gerechnet ..., Reflexionen zu Einstellungen von Lehramtsstudenten zur Mathematik und zum Mathematikunterricht. In: Vechtaer fachdidaktische Forschungen und Berichte, Heft 2, S. 35-58.
- Winter, M. (2000b): Vorstellungen von Mathe und Matheunterricht reflektieren, Perspektiven artikulieren - Schritte zur Professionalisierung. Erscheint in: Beiträge zum Mathematikunterricht 2000. Franzbecker, Hildesheim, Berlin.
- Winter, M. (2000c): Über Mathe und Unterricht miteinander reden, nötig wär's. In: Oldenburger VorDrucke 430, S. 25.
- Winter, M. (2001a): Leistungsmessung und Leistungsbeurteilung - im Fach Mathematik (k)ein Problem? In: PÄDAGOGIK 5/01, S. 46-50.
- Winter, M. (2001b): Einstellungen von Lehramtsstudierenden auf dem Weg zur Professionalisierung. In: Winter, M. (Hrsg.): Mathematikunterricht im Rahmen von Einstellungen und Erwartungen. Vechtaer fachdidaktische Forschungen und Berichte, Heft 5, S. 13-43.
- Winter, M. (2001c): Wegweiser zu einem zukunftsorientierten Mathematikunterricht - Was könn(t)en Rahmenrichtlinien beitragen? In: Oldenburger VorDrucke 441, S. 1-27.
- Winter, M. (2001d): „Leistungen“ im Fach Mathematik: Wie lassen sie sich feststellen und beurteilen? In: Oldenburger VorDrucke 441, S. 28-47.
- Winter, M. (2002): Über Verständigung zu Verständnis? - Was Gelegenheit zu Kommunikation in und über Mathematik bewirken kann. In: Prediger, S.; Siebel, F.; Lengnink, K. (Hrsg.): Mathematik und Kommunikation. Verlag Allgemeine Wissenschaft, Mühlthal, S. 3-17.
- Winter, M. (2003a): Einstellungen von Lehramtsstudierenden im Fach Mathematik. Erfahrungen und Perspektiven. In: mathematica didactica, 26, I., S. 86-110.
- Winter, M. (2003b): Leistungen im Mathematikunterricht - Herausforderungen statt Drill. In: Oldenburger VorDrucke 479, S. 1-19.
- Winter, M. (2003c): Wenn das Bild erst in den Köpfen ist ... In: Oldenburger VorDrucke 479, S. 20-39.



## **Anhang**

- Anlage 1: Lehrerfragebogen I
- Anlage 2: Lehrerfragebogen II
- Anlage 3: Lehrerfragebogen III
- Anlage 4: Schülerfragebogen I
- Anlage 5: Schülerfragebogen II
- Anlage 6: Feedback nach Veranstaltungen (Teilnehmer)
- Anlage 7: Feedback nach Veranstaltungen (Moderatoren)
- Anlage 8: Leitfragen für Interviews
- Anlage 9: Beispiel einer abgeschlossenen Zielvereinbarung
- Anlage 10: Information zur wissenschaftlichen Begleitung

## Anlage 1: Lehrerfragebogen I

Bitte einen Code eingeben nach folgender Vorschrift:

Den **ersten** und **letzten** Buchstaben des Vornamens; den **zweiten** Buchstaben des Hausnamens; die **Tageszahl** aus dem Geburtsdatum (zweistellig).

Beispiel: „**H**ans **S** Meier, geb. **03.** Februar 1991“ erhält den Code:

**H S E 0 3**

Code:

### Teil I: Wie denken Sie über Mathematik?

		stimmt genau ▼	stimmt größ- tenteils ▼	unent- schieden ▼	stimmt nur teil- weise ▼	stimmt gar nicht ▼
1	Kenntnisse in Mathematik sind für das spätere Leben der Schüler wichtig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Mathematik besteht aus Lernen, Erinnern und Anwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Mathematik hilft, alltägliche Aufgaben und Probleme zu lösen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Wenn alle mathematisch denken lernen, ist das nützlich für die Gesellschaft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Mathematik lebt von Einfällen und neuen Ideen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Mathematik ist Behalten und Anwenden von Definitionen und Formeln, von mathematischen Fakten und Verfahren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Im Mathematikunterricht kann man - unabhängig davon, was immer unterrichtet werden wird - kaum etwas lernen, was in der Wirklichkeit von Nutzen ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Ganz wesentlich für die Mathematik sind ihre logische Strenge und Präzision, d. h. das „objektive“ Denken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Der Mathematikunterricht schult allgemein das Denken in abstrakten und komplexen Situationen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Mathematik ist eine Sammlung von Verfahren und Regeln, die genau angeben, wie man Aufgaben löst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Unabdingbar für die Mathematik ist ihre begriffliche Strenge, d. h. eine exakte und präzise mathematische Fachsprache.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Mathematik ist gekennzeichnet durch Strenge, nämlich eine definitorische Strenge und eine formale Strenge der mathematischen Argumentation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13	Nur einige wenige Dinge, die man im Mathematikunterricht lernt, kann man später verwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Kennzeichen von Mathematik sind Klarheit, Exaktheit und Eindeutigkeit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Die Fähigkeit zum mathematischen Denken ist für das spätere Leben wichtiger als das Wissen mathematischer Inhalte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Wenn man sich mit mathematischen Problemen auseinandersetzt, kann man oft Neues (Zusammenhänge, Regeln, Begriffe) entdecken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Mathematisches Denken wird durch Abstraktion und Logik bestimmt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Viele Teile der Mathematik haben einen praktischen Nutzen oder einen direkten Anwendungsbezug.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	In der Mathematik kann man viele Dinge selber finden und ausprobieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Die Mathematik nutzt der Gesellschaft durch ihre speziellen theoretischen Ergebnisse bei der Entwicklung neuer Ideen und Produkte (z. B. Informationstechnologie) und ist deshalb nur für einen kleinen Teil der Schüler als Unterrichtsfach von Bedeutung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Mathematische Aufgaben und Probleme können auf verschiedenen Wegen richtig gelöst werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Es ist schon viel gewonnen, wenn der Mathematikunterricht das Wissen, das man in den Anwendungen, im Beruf oder im Leben braucht, zügig vermittelt - alles andere darüber hinaus ist Zeitverschwendung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Ein Bildungsziel des Mathematikunterrichts, die Schulung des logischen und abstrakten Denkens, kann auch durch andere Schulfächer vermittelt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Jeder Mensch kann Mathematik erfinden oder nacherfinden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Wenn man eine Mathematikaufgabe lösen soll, muss man das einzig richtige Verfahren kennen, sonst ist man verloren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anlage 2: Lehrerfragebogen II

Bitte einen Code eingeben nach folgender Vorschrift:

Den **ersten** und **letzten** Buchstaben des Vornamens; den **zweiten** Buchstaben des Hausnamens; die **Tageszahl** aus dem Geburtsdatum (zweistellig).

Beispiel: „Hans Meier, geb. 03. Februar 1991“ erhält den Code:

**H S E 0 3**

Code:

.....

### Teil II: Wie lernen Schülerinnen und Schüler Mathematik?

		stimmt genau ▼	stimmt größ- tenteils ▼	unent- schieden ▼	stimmt nur teil- weise ▼	stimmt gar nicht ▼
1	Schüler lernen Mathematik am besten, indem sie selbst Wege zur Lösung von Problemen entdecken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Schüler sollten bereits Anwendungsprobleme erhalten, bevor sie alle dazu relevanten Prozeduren gut beherrschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Man sollte Schülern erlauben, sich eigene Wege zur Lösung von Anwendungsproblemen auszudenken, bevor die Lehrperson vorführt, wie diese zu lösen sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Schüler können bei vielen Mathematikaufgaben auch ohne die Hilfe von Erwachsenen Lösungswege finden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Schüler sollten mathematische Operationen und Prozeduren zuerst verstehen, bevor man viel Zeit auf deren Einübung verwendet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Schüler benötigen ausführliche Anleitung dazu, wie Anwendungsprobleme zu lösen sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Man sollte von Schülern verlangen, Aufgaben in der Regel so zu lösen, wie es im Unterricht gelehrt wurde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Effektive Lehrpersonen führen die richtige Art und Weise vor, in der ein Anwendungsproblem zu lösen ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Schüler können mathematische Zusammenhänge in der Regel nicht selbst entdecken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Für die Schüler ist es besser, verschiedene Arten von Anwendungsproblemen, denen unterschiedliche mathematische Zusammenhänge zugrunde liegen, nicht gemischt, sondern nacheinander zu behandeln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11	Schüler sollten häufig Gelegenheit haben, den Musterlösungen ihrer Lehrperson folgen zu können („Vorlösen“ der Aufgabe oder „lautes Denken“ durch die Lehrperson).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Mathematik sollte in der Schule so gelehrt werden, dass die Schüler Zusammenhänge selbst entdecken können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Bevor Zeit auf das Lösen von Anwendungsproblemen verwendet wird, sollten mit den Schülern die Prozeduren eingeübt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Es hilft Schülern, Mathematik zu begreifen, wenn man sie ihre eigenen Lösungsideen diskutieren lässt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Die Erklärungen der Schüler zu ihren Aufgabenlösungen vermitteln einen guten Einblick in deren Mathematikwissen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Am besten lernen Schüler Mathematik aus Darstellungen und Erklärungen ihrer Lehrpersonen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Lehrpersonen sollten für das Lösen von Anwendungsproblemen detaillierte Vorgehensweisen vermitteln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Schülern sollte häufig Gelegenheit gegeben werden, in Paaren/Kleingruppen Anwendungsprobleme gemeinsam zu lösen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Die Einübung von mathematischen Prozeduren ist unabdingbar für erfolgreiches mathematisches Denken und Problemlösen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Schüler sollten mathematische Sätze anwenden können. Man muss nicht zu viel Zeit mit dem Begründen oder Beweisen verbringen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Es hilft Schülern, Mathematik zu begreifen, wenn man sie eigene, experimentelle Erfahrungen machen lässt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Für mathematische Aussagen sind viele gute Beispiele besser als die Erörterung von Begründungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Für die Klärung von Zusammenhängen bietet sich ein fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch an.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Schüler lernen besser durch sinnvolle, systematische Erklärungen als durch eigenes Herumprobieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Anlage 3: Lehrerfragebogen III

Bitte einen Code eingeben nach folgender Vorschrift:

Den **ersten** und **letzten** Buchstaben des Vornamens; den **zweiten** Buchstaben des Hausnamens; die **Tageszahl** aus dem Geburtsdatum (zweistellig).

Beispiel: „Hans Meier, geb. 03. Februar 1991“ erhält den Code:

H	S	E	0	3
---	---	---	---	---

Code:

.....

### Eindrücke und Meinungen am Ende der Arbeitsphase

Formulieren Sie bitte zunächst Ihre Meinung/Ihre Eindrücke zu folgenden Stichworten:

1. Eigener Unterricht in der Arbeitsphase
2. Schülerverhalten/Schülerleistung
3. Kooperation im Arbeitsteam/im Kollegium

***Für ausführlichere Kommentare nutzen Sie gerne Rückseiten und/oder weitere Anlagen!***

Geben Sie zu folgenden Statements bitte Ihre Einschätzungen durch Ankreuzen ab:

		stimmt genau	stimmt größ- tenteils	unent- schieden	stimmt nur teil- weise	stimmt gar nicht
		▼	▼	▼	▼	▼
<b>A: Rückblick auf die Arbeitsphase</b>						
1	Durch die Veranstaltungen des Unterstützungssystems habe ich wichtige Erfahrungen machen können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Meine Absichtungen und Planungen konnte ich in der Unterrichtsphase meist umsetzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Die Teilnahme an dem Projekt hat die Kooperation im Kollegenteam gefördert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Schüler konnten im Unterricht oft auch ohne meine Hilfe Lösungswege finden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Der besondere Einsatz für diesen Unterricht hat sich kaum gelohnt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Die Leistungsanforderungen an die Schülerinnen sind mit diesem Unterricht höher geworden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Das Klima im Unterricht hat sich in dieser Phase verbessert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Ich musste für diese Unterrichtsphase meinen Unterrichtsstil deutlich verändern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Ich erwarte positive Auswirkungen dieser Arbeit auf die gesamte Fachkonferenz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Die Anforderungen des Unterrichts werden den Bedürfnissen der Schüler/innen eher gerecht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Durch erläuternde Beiträge von Schüler/innen über ihre Lösungswege habe ich mehr über die Lernprozesse erfahren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	An der konkreten Umsetzung sind mir Schwerpunkte der neuen Rahmenrichtlinien besonders deutlich geworden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Die Mathematikleistungen sind in diesem Unterricht eher schlechter geworden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Der Unterricht war eher auf das Verstehen als auf das Einüben von Verfahren angelegt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Die Hilfen durch das Unterstützungssystem waren sehr konkret.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>B: Stand der Einstellungen/Meinungen</b>						
16	Mathematik hilft, alltägliche Aufgaben und Probleme zu lösen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Mathematik lebt von Einfällen und neuen Ideen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18	Jeder Mensch kann Mathematik erfinden oder nach- erfinden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Mathematik ist eine Sammlung von Verfahren und Regeln, die genau angeben, wie man Aufgaben löst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Wenn man eine Mathematikaufgabe lösen soll, muss man das einzig richtige Verfahren kennen, sonst ist man verloren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Effektive Lehrpersonen führen die richtige Art und Weise vor, in der ein Anwendungsproblem zu lösen ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Mathematik sollte in der Schule so gelehrt werden, dass die Schüler Zusammenhänge selbst entdecken können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Bevor Zeit auf das Lösen von Anwendungsproble- men verwendet wird, sollten mit den Schülern die Prozeduren eingeübt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Es hilft Schülern, Mathematik zu begreifen, wenn man sie ihre eigenen Lösungsideen diskutieren lässt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Die Erklärungen der Schüler zu ihren Aufgabenlö- sungen vermitteln einen guten Einblick in deren Ma- thematikwissen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Am besten lernen Schüler Mathematik aus Darstel- lungen und Erklärungen ihrer Lehrpersonen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Schülern sollte häufig Gelegenheit gegeben werden, in Paaren/Kleingruppen Anwendungsprobleme ge- meinsam zu lösen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Es hilft Schülern, Mathematik zu begreifen, wenn man sie eigene, experimentelle Erfahrungen machen lässt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Für mathematische Aussagen sind viele gute Bei- spiele besser als die Erörterung von Begründungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Schüler lernen besser durch sinnvolle, systematische Erklärungen als durch eigenes Herumprobieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Anlage 4: Schülerfragebogen I

Bitte einen Code eingeben nach folgender Vorschrift:

Den **ersten** und **letzten** Buchstaben des Vornamens; den **zweiten** Buchstaben des Hausnamens; die **Tageszahl** aus dem Geburtsdatum (zweistellig).

Beispiel: „**H**ans **S**Meier, geb. **03.** Februar 1991“ erhält den Code:

**H S E 0 3**

Code:

### Was denkst du über Mathematik?

		stimmt genau	stimmt größ- tenteils	unent- schieden	stimmt nur teil- weise	stimmt gar nicht
		▼	▼	▼	▼	▼
1	Kenntnisse in Mathematik sind für das spätere Leben wichtig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Im Mathematikunterricht darf ich oft etwas selber ausprobieren, bevor es vorgemacht wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Mathematik hilft, alltägliche Aufgaben und Probleme zu lösen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Bei Matheaufgaben braucht man meist nur ein paar Zahlen aufzuschreiben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Mathematik besteht darin, gute Ideen zu haben und Zusammenhänge einzusehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Mathematik besteht darin, Regeln, Formeln, Sätze und Rechenverfahren zu behalten und anzuwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Im Mathematikunterricht kann man kaum etwas lernen, was in der Wirklichkeit von Nutzen ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	In der Mathematik ist es sehr wichtig, dass man immer logisch und genau denkt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Bevor man Matheaufgaben selber lösen kann, macht der Lehrer die richtige Lösung vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Mathematik ist eine Sammlung von Rechenverfahren und Rechenregeln, die genau angeben, wie man Aufgaben löst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Im Mathematikunterricht muss man alles ganz genau ausdrücken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Bei Matheaufgaben schreibe ich auch auf, was ich mir dabei gedacht habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Nur einige wenige Dinge, die man im Mathematikunterricht lernt, kann man später verwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14	Im Matheunterricht steht meist der Lehrer vorn und alle müssen aufpassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	In der Mathematik muss man vor allem Einfälle und Ideen haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Mathematisches Denken ist Denken in Formeln und Zahlen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Im Mathematikunterricht kann man oft in Gruppen arbeiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	In der Mathematik kann man viele Dinge selber finden und ausprobieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Mathematik braucht man nur in sehr wenigen Berufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Mathematische Aufgaben und Probleme können auf verschiedenen Wegen richtig gelöst werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	In Mathematik soll man nur lernen, was man später im Beruf oder im Leben braucht - alles andere ist Zeitverschwendung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Richtiges Denken kann man auch in anderen Schulfächern als Mathematik lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	In der Mathematik ist es wichtiger, inhaltlich zu denken und zu begründen, als etwas zu rechnen oder Regeln anzuwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Wenn man eine Mathematikaufgabe lösen soll, muss man das einzig richtige Verfahren kennen, sonst ist man verloren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anlage 5: Schülerfragebogen II

Bitte einen Code eingeben nach folgender Vorschrift:

Den **ersten** und **letzten** Buchstaben des Vornamens; den **zweiten** Buchstaben des Hausnamens; die **Tageszahl** aus dem Geburtsdatum (zweistellig).

Beispiel: „Hans Meier, geb. 03. Februar 1991“ erhält den Code:

H	S	E	0	3
---	---	---	---	---

Code:

.....

### Was hast du im Mathematikunterricht erfahren?

Nachdem du einen Fragebogen ausgefüllt hast, hat in deinem Mathematikunterricht eine besondere Unterrichtseinheit stattgefunden. Wir möchten nun von dir etwas über deine Erfahrungen wissen.

Als erstes schreibe bitte zu jeder der folgenden Fragen 3 Sätze auf:

Frage 1: Was hat dich am Unterricht besonders überrascht, war etwas ganz anders als sonst?

.....  
.....  
.....

Frage 2 : Was hat dir an dem Unterricht gut gefallen, was war für dich besonders wichtig?

.....  
.....  
.....

Frage 3 : Was hat dir an dem Unterricht weniger gut gefallen, was hat dir gefehlt?

.....  
.....  
.....

Kreuze nun an, was du von den einzelnen Aussagen in der folgenden Liste meinst:

		stimmt genau ▼	stimmt größ- tenteils ▼	unent- schieden ▼	stimmt nur teil- weise ▼	stimmt gar nicht ▼
1	Wir haben Dinge gelernt, die wir sicher im Leben gebrauchen können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Der Matheunterricht hat mir mehr Spaß gemacht als vorher.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Für die Matheaufgaben brauchte man meist nur ein paar Zahlen aufzuschreiben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Es war wichtig, gute Ideen zu haben und die Zusammenhänge zu verstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Wir mussten im Unterricht viele Regeln, Formeln, Sätze lernen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Der Matheunterricht ist schwerer geworden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Bevor wir Matheaufgaben selber gelöst haben, hat der Lehrer die richtige Lösung vorgemacht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Wir haben im Matheunterricht auch selber Aufgaben gefunden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Bei den Matheaufgaben habe ich auch aufgeschrieben, was ich mir dabei gedacht habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Im Matheunterricht hat der Lehrer meist vorn gestanden und alle mussten aufpassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Wir haben im Unterricht oft in Gruppen gearbeitet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Wir konnten im Matheunterricht viele Dinge selber finden und ausprobieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Die Aufgaben konnte man oft auf verschiedenen Wegen richtig lösen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Wir konnten im Matheunterricht selber den anderen etwas erklären.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Der Matheunterricht hat mir früher mehr Spaß gemacht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Für die Aufgaben musste man immer das einzig richtige Verfahren kennen, sonst war man verloren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Anlage 6: Feedback nach Veranstaltungen (Teilnehmer)

Bitte einen Code eingeben nach folgender Vorschrift:

Den **ersten** und **letzten** Buchstaben des Vornamens; den **zweiten** Buchstaben des Hausnamens; die **Tageszahl** aus dem Geburtsdatum (zweistellig).

Beispiel: „Hans Meier, geb. 03. Februar 1991“ erhält den Code:

**H S E 0 3**

Code:

### Angaben zur Veranstaltung

Datum: ..... Thema (Stichwort): .....

Dauer der Teilnahme: von ..... bis .....

### Statements zum Eindruck von der Veranstaltung

		stimmt genau ▼	stimmt größ- tenteils ▼	unent- schieden ▼	stimmt nur teil- weise ▼	stimmt gar nicht ▼
1	Die behandelten Inhalte waren für mich wichtig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Ich hatte bisher von den Gegenständen völlig andere Vorstellungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Ich habe wenig Neues erfahren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Die Arbeitsformen haben mir gefallen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Wenn ich im Alltag umsetzen soll, was ich erfahren habe, muss ich mich umstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Die Anregungen möchte ich am liebsten gleich in die Tat umsetzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Ich hätte mir die Inhalte lieber für mich alleine irgendwo angelesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Es ist fraglich, ob das, was gemacht wurde, zu besserem Mathematikunterricht beiträgt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Über die Gegenstände wird es im Alltag einige Gespräche und Zusammenarbeit im Kollegenkreis geben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Von dem, was ich erfahren habe, verspreche ich mir nicht viel für den Alltag.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Bemerkungen zu Inhalt und Ablauf der Veranstaltung

1. **Zum Inhalt:**
2. **Zum Ablauf/zu Arbeitsformen:**
3. **Zur Gruppe:**
4. **Zur Moderation:**
5. **Sonstige Bemerkungen:**  
(Benutzen Sie ggf. auch die Rückseite)

## Anlage 7: Feedback nach Veranstaltungen (Moderatoren)

### Angaben zur Veranstaltung

Datum: ..... Thema (Stichwort): .....

Teilnehmer (Anzahl, Funktion, ...)

Veranstaltungseinheiten (Inhalt/Dauer/dominierende Arbeitsform):

1 .....

2 .....

3 .....

Besondere Hinweise:

Veranstaltung:

Datum: ..... Thema (Stichwort) .....

### Statements zum Eindruck von der Veranstaltung

ModeratorIn: .....

		stimmt genau	stimmt größ- tenteils	unent- schieden	stimmt nur teil- weise	stimmt gar nicht
		▼	▼	▼	▼	▼
1	Die behandelten Inhalte waren für die Teilnehmer eher neu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Die Teilnehmer haben sehr intensiv mitgearbeitet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Es gab verbreitet vom Thema ablenkende Beiträge.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Es gab große Bereitschaft, Neues zu akzeptieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Es bestand das Interesse, Entscheidungen über die Veranstaltung hinaus zu treffen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Notwendige Entscheidungen wurden eher verzögert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Man konnte sich zeitlich ausreichend mit den Gegenständen auseinandersetzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Die intendierten Inhalte hatten hinreichendes Gewicht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Die Veranstaltung war erfolgreich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Ich habe sehr viel Widerstand erlebt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Ergänzende Bemerkungen zu einzelnen Aspekten:

(z. B. Inhalt, Ablauf, Arbeitsformen, Gruppe, Moderation, Sonstiges ...)

## Anlage 8: Leitfragen für Interviews

1. Was war/ist für Sie das Wichtigste am Mathematikunterricht?
  - a) im Rückblick auf bisherigen Mathematikunterricht (vor der „Maßnahme“)
  - b) was verlangen demgegenüber die neuen Rahmenrichtlinien; wie stehen Sie dazu?
  
2. Sehen Sie dabei die Rolle der Schüler/innen eher aktiv/impulsgebend oder eher passiv aufnehmend
  - a) bisher/ im Rückblick
  - b) in der durchgeführten Unterrichtssituation
  - c) Trauen Sie Ihren Schüler/innen zu, was nach RRL an selbstständiger Leistung erwartet wird? (immer schon? Erst jetzt?)
  
3. Welche Erwartungen hatten/haben Sie an Fortbildung?
  - a) Wurden diese Erwartungen in dieser Maßnahme erfüllt?
  - b) Was könnte/sollte anders sein?
  
4. - Was waren/sind für Sie persönlich die wichtigsten Ergebnisse der Maßnahme? - Für Ihre Schüler/-innen?  
- Wie schätzen Sie die Dauerhaftigkeit der Ergebnisse ein?  
- War es wichtig, externe Moderatoren für die Maßnahme zu haben?
  
5. Wie schätzen Sie die Zusammenarbeit ein: im „engeren“ Team? In der Fachschaft? Im Kollegium? Gibt es ein schulbezogenes, oder sogar schulübergreifendes „Netzwerk“ der Zusammenarbeit?
  - a) Bedeutung der Zusammenarbeit?
  - b) Funktioniert diese Zusammenarbeit (sonst, in der Maßnahme)?
  - c) Dauert die Zusammenarbeit noch an? Wird sie fort dauern?
  
6. Zum Abschluss: Gibt es noch etwas, was Sie im Zusammenhang mit dieser Maßnahme zum Ausdruck bringen möchten?

## Anlage 9

### Beispiel einer abgeschlossenen Zielvereinbarung:

#### Zielvereinbarung zur Durchführung eines Pilotprojekts zwischen der IGS \*\*\*\*\* und der Unterstützungsagentur zur Qualitätsentwicklung im Fach Mathematik an Integrierten Gesamtschulen

Die IGS \*\*\*\*\* und die Unterstützungsagentur führen im Schuljahr 2003/2004 im 1. Schulhalbjahr ein Pilotprojekt mit den nachfolgend genannten ergebnisorientierten Zielsetzungen und Arbeitsschwerpunkten durch:

Unterrichtssituation „Übersetzungen beim Fahrrad, bei Fahrradschaltungen und anderen Getrieben“  
Einführung der Multiplikation von und mit Brüchen im Unterricht des 7. Jahrgangs (in Anlehnung an Mathe live 7, Einheit „Räder und Getriebe“)

Das Pilotprojekt soll der schulischen Entwicklung der Qualität des Mathematikunterrichts dienen und den Ansprüchen einer veränderten Unterrichtskultur gerecht werden, wie sie in den Rahmenrichtlinien Mathematik dargestellt sind.

#### Anbieter:

Das Unterstützungssystem verpflichtet sich

- eine Informationsveranstaltung für die Fachkonferenz zu Rahmenrichtlinien und neuer Unterrichtskultur durchzuführen,
- zur Einführung wird eine ganztägige Fortbildung durchgeführt,
- während der Dauer des Pilotprojekts an ca. drei Nachmittagen den Prozess zu moderieren,
- im Anschluss an die Maßnahme eine ganztägige Evaluation und Auswertung mit den einbezogenen Kolleginnen und Kollegen durchzuführen,
- der Schule sowie der Unterstützungsagentur gegenüber gemeinsam mit den einbezogenen Kolleginnen und Kollegen einen Bericht anzufertigen,
- mit der Fachbereichskonferenz abschließend die Perspektiven für weitere schulinterne Maßnahmen anzuregen und
- nach einem sowie nach zwei Jahren nochmals den Fortgang der Implementierung zu evaluieren, sofern das Pilotprojekt zeitlich verlängert wird und Ressourcen zur Verfügung stehen.

#### Abnehmer:

Folgende Mitglieder der Fachkonferenz - .....- verpflichten sich

- zur Kooperation untereinander als auch mit der Unterstützungsagentur
- zur Planung, Durchführung und Dokumentation des Pilotprojekts in Form eines Qualitätszirkels (Erfahrung einbringen → Reflexion → Konzept entwickeln → Durchführung)
- zur Dokumentation des Unterrichtsmaterials
- zur Einführung spezifischer Instrumente zur Dokumentation der Reflexion des individuellen Lernprozesses (Textproduktion, Arbeits-/Lernrückblicke, „Tagebücher“, ...), wobei ein übliches Maß an Korrekturaufwand nicht überschritten werden soll
- externe Unterrichtsbesuche, die der Evaluation des Gesamtkonzepts und nicht der Beurteilung der beteiligten Lehrerinnen und Lehrer dienen, zuzulassen
- an Fortbildungs- und Kooperationstreffen im Rahmen des Pilotprojekts teilzunehmen.

Es wird davon ausgegangen, dass die wissenschaftliche Begleitung bei der Durchführung erforderlicher Erhebungen unterstützt wird.

Die Schulleitung unterstützt das Pilotprojekt dadurch, dass die Teilnahme der genannten Kolleginnen und Kollegen an der Fortbildung und am Pilotprojekt selber gesichert ist. Die Schulleitung erkennt die hohe Relevanz des Pilotprojekts in Bezug auf Qualitäts- und Schulentwicklung an. Sie versucht deshalb die Rahmenbedingungen für die beteiligten Kolleginnen und Kollegen so zu gestalten, dass diese von weiteren Belastungen möglichst frei sind.

Unterschriften:

\_\_\_\_\_  
(Unterstützungssystem)

\_\_\_\_\_  
(Schulleitung)

\_\_\_\_\_  
(Fachbereichsleitung)

Beteiligte Lehrkräfte:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



## Anlage 10: Information zur wissenschaftlichen Begleitung

Hochschule Vechta  
IfD, Mathematik  
Prof. Dr. Martin Winter  
[martin.winter@uni-vechta.de](mailto:martin.winter@uni-vechta.de)

Vechta, Mai 2003

### Information Zur wissenschaftlichen Begleitung des Pilotprojekts

#### Ziel

der wissenschaftlichen Begleitung ist es, die Wirksamkeit der kollegiumsbezogenen Fortbildung zur Umsetzung der Rahmenrichtlinien zu evaluieren - es geht also nicht um die Einschätzung von Einstellungen und Leistungen beteiligter Lehrer/-innen und Schüler/-innen, sondern um die **Bewertung des zur Umsetzung organisierten Prozesses**.

#### Instrumente

zur Erhebung von Daten sind dazu **Befragungen**, die sich beziehen auf

- Vorstellungen von Mathematik und Mathematikunterricht (zu Beginn und nach Ablauf des Prozesses; dies bei beteiligten Lehrer/-innen ebenso wie bei Schüler/-innen)
- die Einschätzung von Inhalt und Ablauf extern moderierter Fortbildungsveranstaltungen und die subjektiven Konsequenzen (dies auch bei den Moderator/-innen)
- die Umsetzung auf Unterrichtsplanung und -durchführung sowie Maßnahmen kollegiale Kooperation

Neben Einschätzungen von vorgegebenen Statements (durch Ankreuzen) werden auch frei formulierte Rückmeldungen erwartet.

Einen wichtigen Bestandteil bilden darüber hinaus **Arbeitsprodukte von Schüler/-innen**, die insbesondere den Lernprozess dokumentieren (dies kann in geeigneter Form geschehen, durch Lerntagebücher, Arbeitsrückblicke ...). Auch die im Rahmen des Pilotprojektes erforderliche **Dokumentation des Unterrichts** (Aufgabenmaterial, wesentliche Planungsentscheidungen ...) sollen zur Auswertung herangezogen werden. Zur Form gibt es dazu keine Vorgaben, im Pilotprojekt selbst werden dazu geeignete Formen vereinbart.

Neben schriftlichen Rückmeldungen ist zum Abschluss des Prozesses ein **Interview mit den beteiligten Lehrkräften** vorgesehen.

Es wird erwogen, den **Leistungsstand der beteiligten Schüler/-innen** zu erheben, um externe Vergleiche ziehen zu können (abhängig von der Eignung externer Instrumente).

Zum Teil werden Fragebögen in anderen Gruppen eingesetzt, um externe Vergleichsmöglichkeiten zu bekommen (Lehrerkollegien, Lehramtsstudierende).

#### Die Auswertung

wird überwiegend mit interpretativen Methoden erfolgen. Sie ist prozessbegleitend vorgesehen, d. h. wichtige Zwischenergebnisse (aus den Rückmeldungen der Beteiligten) können unmittelbare Rückwirkungen auf die weitere Gestaltung des Projektes haben.

Für das Interview mit den beteiligten Gruppen werde ich rechtzeitig zur Terminabsprache Kontakt aufnehmen. Rückfragen und Anregungen können gerne an mich gerichtet werden. Sollten zusätzlich Termine mit mir gewünscht werden, kann man sich gern an mich wenden (siehe e-mail-Adresse).

gez.:

Martin Winter