

Projekt

**„Analyse von Projekten im Rahmen des  
IMST-Fonds im Bereich der Mathematik“**

Endbericht

Edith Schneider & Andreas Vohns

Institut für Didaktik der Mathematik  
– Österreichisches Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik –  
Fakultät für interdisziplinäre Forschung und Fortbildung  
Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

Klagenfurt, 20. Dezember 2009

# Inhaltsübersicht

1	Einleitung .....	3
2	Untersuchungsdesign .....	4
	2.1 Auswahl der Projekte .....	4
	2.2 Untersuchungsmethode .....	5
3	Die Projekte im Überblick.....	10
	3.1 Projektnehmer(innen).....	10
	3.2 Projektmotivation .....	13
	3.3 Projekthinhalte .....	15
4	Inhaltliche Dimension .....	20
	4.1 Berücksichtigung der inhaltlichen Dimension .....	21
	4.2 Breite der inhaltlichen Auseinandersetzung.....	25
	4.3 Tiefe und Reflektiertheit der inhaltlichen Auseinandersetzung.....	26
5	Dimension „Setting, Unterrichtskultur, Methodik“ .....	31
	5.1 Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden.....	33
	5.2 Technologieeinsatz.....	44
	5.3 Affekte, Emotionen, Einstellungen, Haltungen der Schüler(innen).....	51
	5.4 Weitere Aspekte .....	55
6	Dimension „Qualitätssicherung, Evaluation, Dissemination“ .....	65
	6.1 Hinzuziehung externer Expertise .....	66
	6.2 Evaluation.....	70
	6.3 Reflexion .....	83
	6.4 Kontaktaufnahme und Vernetzung.....	85
7	Zusammenfassung und Bewertung .....	87
	7.1 Projektmotivation .....	88
	7.2 Inhaltliche Dimension .....	89
	7.3 Setting, Unterrichtskultur, Methodik .....	91
	7.4 Qualitätssicherung, Evaluation, Dissemination .....	95
	7.5 Schlussbemerkungen.....	98
	Literaturverzeichnis.....	100
	Anhang .....	101
	Anhang 1: Einbezogene Projekte .....	102
	Anhang 2: Analyseraster .....	104
	Anhang 3: Einzelanalysen der Projekte .....	109

# 1 Einleitung

Der IMST-Fonds fördert Projekte von Lehrer(inne)n, die auf „innovative Unterrichtsgestaltung und Lernformen aus Mathematik, den Naturwissenschaften, Informatik und verwandten (auch technischen) Fächern“ (siehe Projektausschreibung) fokussieren. Während die Anzahl der geförderten Projekte pro Schuljahr steigend ist (im Schuljahr 2006/07 wurden bereits mehr als 200 Projekte aus Fonds-Mitteln unterstützt), ist der Bekanntheits- und Verbreitungsgrad der in den Projekten erzielten Ergebnisse – insbesondere in der Lehrer(innen)schaft – eher gering. Von Seiten des IMST-Fonds wird nun nach Möglichkeiten gesucht, die Effizienz der Dissemination der Projektergebnisse in die Unterrichtspraxis zu erhöhen. Als eine Initiative in diese Richtung wird eine vergleichende Analyse von ausgewählten Unterrichtsprojekten bzw. Projektberichten des IMST-Fonds in den einzelnen o. g. Fächern und eine zielgruppengerechte Beschreibung dieser Analyse gesehen.

Das Institut für Didaktik der Mathematik, österreichisches Kompetenzzentrum für Mathematikdidaktik (IDM/AECC-M), wurde vom IMST-Fonds mit der Durchführung einer solchen Analyse für Projekte mit mathematischem Schwerpunkt („Mathematik-Projekte“) betraut. Als Punkte, die in der Projektarbeit Berücksichtigung finden sollten, wurden festgehalten, die *Auswahl der einzubeziehenden Projekte (etwa 30)*, die *Erarbeitung eines wissenschaftlichen fachdidaktischen Umfeldes* und eine *vergleichende Analyse der Projekte vor diesem Hintergrund* sowie das *Herstellen von Beziehungen und Bewertungen*. Sofern möglich sollten weiters *verallgemeinerbare Ergebnisse* herausgearbeitet, *Beispiele für „good practice“* identifiziert (im Idealfall ein Rahmenmodell für „good practice“ erstellt) und offene Fragen bzw. Forschungs- und Entwicklungsdesiderata beschrieben werden (siehe Projektvereinbarung vom 1. 10. 2008, S. 2).

Für die Projektarbeit wurde der Zugang zur IMST-Projekt Datenbank ermöglicht, wodurch Hintergrundinformationen zu den über IMST-Wiki öffentlich zugänglichen Projektberichten eingeholt werden konnten.

Bzgl. der Auswahl der Mathematik-Projekte wurde vereinbart, dass diese aus den Mathematik-Projekten, die in den Schuljahren 2006/07 und / oder 2007/08 in einer Sekundarstufe (Allgemeine Pflichtschule, Allgemeinbildende Höhere Schule, Berufsbildende Höhere Schule) durchgeführt und in dieser Zeit vom IMST-Fonds gefördert wurden, erfolgen sollte. Nicht einbezogen in die Analyse werden Mathematik-Projekte aus dem Bereich der Primarstufe.

Von Seiten des IDM/AECC-M wurden die Projektarbeiten federführend von Edith Schneider (Projektkoordination) und Andreas Vohns durchgeführt. In der Phase der Erarbeitung des Analyseinstrumentes war Wolfram Meyerhöfer zeitweise in die Projektarbeit involviert. In der Phase der Auswertung der Ergebnisse der Einzelanalysen haben Sibylle Grohschädl,

Nadia Moritz und Martina Weinberger am Projekt mitgearbeitet. Martina Weinberger gilt weiters besonderer Dank für die Unterstützung bei der Endredaktion des Berichts.

Im vorliegenden Endbericht wird zunächst die Auswahl der Projekte sowie der theoretische Rahmen (wissenschaftlich fachdidaktisches Umfeld) und das methodische Vorgehen genauer erläutert (Kapitel 2). In den Kapiteln 3 - 6 liegt der Fokus auf der vergleichenden Analyse der ausgewählten Projekte aus mathematikdidaktischer Perspektive entlang dreier für Unterrichtsprojekte relevanter Bereiche, nämlich Inhalte, Setting-Unterrichtskultur-Methodik und Qualitätssicherung-Evaluation-Dissemination. Dabei werden punktuell auch Projektbeiträge näher beschrieben, die für bestimmte Aspekte der einzelnen Bereiche im Sinne von „good practice“ nennenswert erscheinen. In Kapitel 7 erfolgt eine kurze bewertende Beschreibung (proto-)typischer Projektelemente und eine Herausarbeitung von zentralen Herausforderungen für IMST-Fonds Projekte im Bereich Mathematik, die sich mit Blick auf die Sicherung von Qualität und Wirksamkeit unterrichtlicher Innovationen wie auch deren breiterer Dissemination ergeben.

Im Anhang ist eine Aufstellung der in die Analyse einbezogenen Projekte (Anhang 1) sowie das der vergleichenden Analyse und Bewertung der Projekte zugrunde gelegte Analyseraster (Anhang 2) zu finden. Ebenso angeschlossen sind dem Projektbericht die Einzelanalysen aller für die Untersuchung ausgewählten 30 Projekte (Anhang 3).

## **2 Untersuchungsdesign**

### **2.1 Auswahl der Projekte**

Gegenstand der Analyse sollten gemäß schriftlicher Vereinbarung mit dem IMST-Fonds etwa 30 Projekte aus dem Bereich Mathematik sein. Bei der Auswahl der zu analysierenden Projekte wurde folgendermaßen vorgegangen:

1. Aus der Projektdatenbank (<https://imst.uni-klu.ac.at/imst3plus/Index>) wurden alle Projekte aus den Förderjahrgängen 2006/07 und 2007/08 herausgefiltert, die dem Bereich Mathematik und darunter einem der IMST-Schwerpunktprogramme S1 - S6 zugeordnet sind (N=43). Unberücksichtigt blieben gemäß den mündlichen Vereinbarungen mit der IMST-Fonds-Leitung diejenigen Projekte, die in den IMST-Schwerpunkt S7: „Naturwissenschaften und Mathematik in der Volksschule“ fallen.
2. Weiters von der Analyse ausgeschlossen wurden Projekte, die zwar nicht dem Schwerpunkt S7 zugeordnet sind, bei denen aber bereits aus Titel und Kurzfassung eindeutig hervorgeht, dass sie ihren Schwerpunkt in der Volksschule haben (N=3).
3. Ausgenommen wurden darüber hinaus Projekte, bei denen bis zum 15. Jänner 2009 noch kein Projektbericht im IMST-Wiki verfügbar war (N=3).

4. Zudem wurden Projekte ausgeschlossen, die zwar nicht dem Förderschwerpunkt „Naturwissenschaften“ zugeordnet sind, deren Schwerpunkt allerdings wie bereits aus Titel und Kurzfassung ersichtlich nicht in der Mathematik liegt, sondern in einem naturwissenschaftlichen Fach (N=3).
5. Seit Zwischenberichtslegung wurden insgesamt vier weitere Projekte von der Analyse ausgeschlossen. Zwei dieser Projekte legen einen deutlichen Schwerpunkt auf schulentwicklerische Aspekte, zwei weitere Projekte haben ihren Schwerpunkt in einem anderen Fach (Physik, Informatik). In allen vier Fällen fanden sich in den Projektberichten zu wenig Aussagen zum Mathematikteil der Projekte, um eine entsprechende Analyse zu ermöglichen.

Damit sind insgesamt 30 Projekte Gegenstand der vorliegenden Analyse.

## **2.2 Untersuchungsmethode**

### **2.2.1 Theoretischer Rahmen**

Von Seiten des Projektgebers wurde eine „vergleichende Analyse“ der Projekte im Rahmen des IMST-Fonds erwartet und die „Kondensierung auf zentrale und besonders wirksame Unterrichtsmaßnahmen“ angeregt.

Eine derartige vergleichende Analyse, aus der übergreifende Schwerpunkte in den zu analysierenden Projekten ersichtlich werden können, und die gleichzeitig eine Einschätzung der Wirksamkeit der in den einzelnen Projekten gesetzten Unterrichtsmaßnahmen erlaubt, gestaltete sich aufgrund der (vom IMST-Fonds gewollten) Pluralität der in den Einzelprojekten verfolgten Ansätze grundsätzlich nicht einfach.

Es wurden daher unter Berücksichtigung der allgemeinen Zielsetzungen von IMST, der Beschreibungen der im IMST-Fonds installierten thematischen Schwerpunkte und unter Berücksichtigung fachdidaktischer Ansätze zur Unterrichtsqualität und Professionalitätsentwicklung zunächst *allgemeine Maßstäbe* festgelegt, an denen sich die Qualität der gesetzten Unterrichtsmaßnahmen vergleichend analysieren lässt.

1. IMST hat sich die „Innovation“ schulischer Praxis zum Ziel gesetzt. Im finanziellen, personellen und organisatorischen Rahmen, in dem sich die zu analysierenden Einzelprojekte bewegen, ist eine realistische Einschätzung davon, welche Art der „Innovation“ von solchen Projekten erwartet werden kann, aus unserer Sicht unabdingbar. Bei der vorliegenden Analyse wird davon ausgegangen, dass von Projekten im Rahmen des IMST-Fonds „Innovationen“ insofern erwartet werden können, als die gesetzten Unterrichtsmaßnahmen für die jeweiligen Projektdurch-

führenden in den Schulen eine deutlich erkennbare Novität haben (und nicht Maßnahmen nahe an bereits bisher Üblichem sind) oder dass hinsichtlich der methodischen Gestaltung der im Unterricht behandelten Inhalte bzw. der in den Unterrichtsbeobachtungen fokussierten Phänomene für die jeweiligen Projektdurchführenden eine deutliche Schwerpunktverschiebung gegenüber ihrem alltäglichen Unterrichtshandeln oder bereits von ihnen durchgeführten Projekten angenommen werden kann.

2. IMST versteht sich allgemein als Instrument der Unterrichts-, Schul- und Professionalitätsentwicklung. Solche Entwicklungen beruhen aus unserer Sicht entscheidend auf einer entsprechenden Reflexion der im Rahmen der Durchführung eines Projektes gesammelten Erfahrungen. Daher haben als Analysequelle vorwiegend die in den Einzelprojekten erstellten Projektberichte gedient, da sie als authentische Quelle der im Rahmen eines solchen Projektes stattgefundenen Reflexionen gesehen werden können. Weiters wurde das Augenmerk auf die in den einzelnen Projekten realisierten Formen der Evaluation gelegt, da die Evaluation einen zentralen Ausgangspunkt für produktive Reflexion des eigenen Tuns darstellen kann. Schließlich stellt der Grad der Reflektiertheit einzelner Aspekte der gesetzten Unterrichtsmaßnahmen ein durchgängiges Beurteilungskriterium dar.
3. Projekten im Rahmen des IMST-Fonds werden finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt. Es war nicht Aufgabe, die Höhe und Angemessenheit der Zuweisung zu den einzelnen Projekten zu hinterfragen. Die Tatsache der finanziellen Förderung wird allerdings zu einem Maßstab in Verbindung mit der Frage der Innovation: Kann davon ausgegangen werden, dass die Projektnehmer(innen) die im Rahmen ihres Projekts gesetzten Maßnahmen ohne Förderung durch IMST nicht oder jedenfalls nicht in dieser Form hätten durchführen können bzw. die im Rahmen der Projektdurchführung gesammelten Erfahrungen nicht in dieser Form hätten machen oder in diesem Ausmaß hätten reflektieren können?

Mit diesen drei Maßstäben ist ein Rahmen beschrieben, der zu generellen Einschätzungen der Wirksamkeit der in den Projekten im Rahmen des IMST-Fonds gesetzten Unterrichtsmaßnahmen führen kann.

Zur Aufschlüsselung der Teilaspekte der gesetzten Unterrichtsmaßnahmen, die Gegenstand der vergleichenden Analyse sein sollten, wurde ein mehrstufiger Prozess durchlaufen:

1. Um die oben genannten Maßstäbe fachdidaktisch in einer Breite anzureichern, die die Pluralität der Einzelprojekte geeignet abbildet, waren zunächst die Projektbeschreibungen der IMST-Fonds-Schwerpunkte S1 - S6 Orientierung. Nach Auskunft der IMST-Fonds-Leitung kann zwar nicht davon ausgegangen werden, dass die Zuordnung der Einzelprojekte zu den thematischen Schwerpunkten des IMST-Fonds ausschließlich nach inhaltlichen Kriterien getroffen wurde, dennoch sind mit den

Beschreibungen mögliche inhaltliche Schwerpunkte für Themenstellungen von IMST-Fonds-Projekten vorgegeben, denen eine gewisse Orientierungsfunktion für die Projektnehmer(innen) zukommen sollte.

2. Auf der Basis dieser möglichen inhaltlichen Schwerpunkte und mit Blick auf die oben genannten allgemeinen Maßstäbe wurde ein vorläufiges Analyseraster zur Einzelbeurteilung der Projekte erstellt. Durch wiederholte Anwendung des Rasters auf ausgewählte Projektberichte und anschließende Erweiterung bzw. Modifikation des Rasters mit Blick auf in den Projekten vorfindliche, aber durch das Raster noch nicht abgedeckte Schwerpunkte wurde eine erhöhte Passung zwischen Analyseraster und tatsächlichen Projektschwerpunktsetzungen hergestellt. Das Analyseraster, welches der vergleichenden Analyse der Einzelprojekte zu Grunde liegt, hat sich seit Zwischenberichtslegung nicht mehr verändert. Zur theoretischen Rechtfertigung der näheren Ausgestaltung des Rasters sei daher auf Abschnitt 2.2.2 des Zwischenberichts, sowie auf die einleitenden Abschnitte der Kapitel 4 - 6 dieses Berichts verwiesen.

### **2.2.2 Methodisches Vorgehen**

Die Analyse bedient sich in erster Linie der vorliegenden *Projektberichte*. Die zu klärenden Analysefragen werden versucht, auf Basis der in diesen Projektberichten enthaltenen Aussagen zu beantworten. Dabei wird in Kauf genommen, dass die Projektberichte u. U. ein unvollständiges Bild von der Arbeit in diesen Projekten abgeben. Die Projektberichte werden aber – wie bereits oben erwähnt – als authentische Zeugnisse der in den Projekten stattgefundenen Praxis betrachtet: Durch das, was die einzelnen Projektleiter(innen) bzw. Projektnehmer(innen) in diesen Berichten zum Ausdruck bringen ebenso wie durch das, was sie nicht zum Ausdruck bringen, geben sie implizit Auskunft darüber, was ihnen an dieser Praxis bedeutsam oder eben nicht bedeutsam erscheint. Eine mündliche Befragung der Projektnehmer(innen) würde hingegen bereits durch die Formulierung der Fragen Schwerpunktsetzungen, Deutungen und Wertungen in die Analyse einbringen und den authentischen Blick ein Stück weit verstellen. Zudem erschien eine mündliche Befragung aufgrund der Anzahl der Projekte jedenfalls in der Breite unangemessen. Eine mündliche Befragung einzelner ausgewählter Projekte wurde vor allem deshalb verworfen, da sich dadurch ein zu großes Ungleichgewicht in der Beurteilungsbasis gegenüber den anderen, nicht zusätzlich mündlich befragten Projekten ergeben hätte.

Die große Menge des zu verarbeitenden Materials (30 Berichte mit jeweils etwa 15-30 Seiten, insgesamt ca. 700 Seiten) machte es erforderlich, einer Analyse der Daten einen Reduktionsschritt voranzustellen. Die Analyse der Projektberichte wurde in vier große Blöcke aufgeteilt, die aufgrund der oben zitierten thematischen Schwerpunkte sinnvoll erschienen. Sie decken die prinzipiellen Richtungen von möglichen Innovationen ab und bilden nach

Durchsicht der Kurzbeschreibungen der zu analysierenden Projekte und nach erster Sichtung von etwa zehn ausgewählten Langfassungen die in den jeweiligen Projekten stattgefundene Praxis geeignet ab. Auch finden sich in den vier Blöcken im Wesentlichen jene Punkte wieder, die in der aktuellen fachdidaktischen Diskussion mit innovativen Unterrichtselementen in Verbindung gebracht werden. Innerhalb der einzelnen Blöcke werden Leitfragen formuliert, die in aller Regel auf zwei Arten beantwortet werden:

1. Durch einen numerischen Wert zwischen eins und fünf, der den Grad der Reflektiertheit der aus dem Bericht ersichtlichen, zu dieser Leitfrage angestellten Überlegungen wiedergeben soll, wobei mit „1“ stets der „negative“ Pol (kaum Auseinandersetzung, oberflächliche Auseinandersetzung) und mit „5“ der „positive“ Pol (intensive Auseinandersetzung, sehr reflektierte Auseinandersetzung) bezeichnet ist.
2. Durch einen kurzen Text, der die aus dem Bericht ersichtlichen Überlegungen zu dieser Leitfrage in Kurzform wiedergibt und gegebenenfalls Verweise auf Fundstellen im Bericht enthält. Er soll darüber hinaus auch den numerischen Wert erläutern.

Die numerischen Werte dienen im weiteren Verlauf der Analyse auch als Hilfsmittel, um etwa in den Daten entsprechend „navigieren“ zu können<sup>1</sup>, sich also etwa gezielt alle Eintragungen anzusehen, die zu Projekten getätigt wurden, die bei einem bestimmten Aspekt eine besonders intensive / reflektierte Auseinandersetzung erkennen lassen.

Drei der Blöcke des Analyserasters (Inhaltliche Dimension; Dimension des Settings, der Unterrichtskultur und der Methodik; Projektbezogene Angaben, vgl. Anhang 2) entsprechen im Wesentlichen den Kapiteln 4 - 6 dieses Berichts, für Informationen zur näheren inhaltlichen Ausgestaltung sei daher auf diese Kapitel verwiesen.

Der vierte und letzte Block des Analyserasters hat einen stärker zusammenfassenden Charakter. Hier geht es vor allem darum, für jedes einzelne Projekt eine kurze Gesamteinschätzung abzugeben, die noch einmal zentrale Stärken und Schwächen des Projekts benennt, Besonderheiten festhält und eine kurze Zusammenfassung und Gesamteinschätzung der gesetzten (Unterrichts-)Maßnahmen und ihrer Wirksamkeit enthält. Während die ersten drei Blöcke durch die numerische Codierung zwar auch Wertungen enthalten, steht bei ihnen zunächst eher die verkürzende Deskription relevanter Teilbereiche der Einzelprojekte im Vordergrund, die die Grundlage für eine vergleichende Analyse der Projekte insgesamt erst möglich macht. Im vierten Block fokussieren nun auch die textlichen Eintragungen explizit auf Einschätzungen und Wertungen und die Eintragungen sind weniger als Grundlage für die vergleichende Beurteilung geeignet, als vielmehr für eine Würdigung

---

<sup>1</sup> Die Analyseraster wurden in elektronischer Form auf Basis einer Access-Datenbank realisiert, vgl. Zwischenbericht, Abschnitt 2.2.3.



der Einzelprojekte. Die ausgefüllten Analysebögen für alle 30 analysierten Projekte liegen diesem Projektbericht als (nicht-öffentliche) Anlage bei (Anhang 3).

Neben den Projektberichten wurde zur Klärung einzelner, sich im Rahmen der vergleichenden Analyse ergebenden Detailfragen zusätzlich auf die *IMST-Projektdatenbank* zurückgegriffen. Dies betrifft vor allem die Frage nach den zum Zeitpunkt der Projektbeantragung seitens der Projektnehmer(innen) angegebenen Projektmotivationen sowie nach dem IMST-Fonds-Engagement (im Sinne von Beantragung von IMST-Fonds Projekten) der im analysierten Zeitraum an Projekten beteiligten Personen außerhalb dieses Zeitraums (also vor 2006 und nach 2008). Zudem wurden die Budgetdaten der Projekte dazu benutzt, um die Frage der Nachfrage nach internen und externen Beratungsmöglichkeiten unabhängig von den Projektberichten klären zu können.

Die Beschreibung übergreifender Projektschwerpunkte und die vergleichende Analyse der Projekte erfolgt in den Kapitel 3 - 7 dieses Berichts. In Kapitel 3 geben wir zunächst einen Überblick über die Rahmendaten der Projekte (Wer ist an den Projekten schwerpunktmäßig beteiligt, welche Schultypen, Jahrgangsstufen und Inhaltsbereiche werden angesprochen und was motiviert zur Beantragung von IMST-Projekten?). Die Kapitel 4 - 6 sind den jeweiligen Hauptaspekten (Inhalte; Setting, Unterrichtskultur und Methodik; Qualitätssicherung, Evaluation, Dissemination) gewidmet. In diesen Kapiteln soll jeweils ein Überblick darüber gegeben werden, welche Teilaspekte dieser Hauptaspekte von den IMST-Projekten typischerweise überhaupt und falls ja in welcher Tiefe und Reflektiertheit verfolgt werden. Dazu erfolgt einerseits eine Auswertung der im Rahmen der Analyse der Einzelprojekte vergebenen numerischen Bewertungen, andererseits wird versucht, diese Skalen inhaltlich mit Leben zu füllen, in dem für verschiedene Stufen der Bewertung typische Formen der inhaltlichen Auseinandersetzung bzw. Realisation dieses Teilaspektes in Projekten mit ähnlicher numerischer Bewertung vorgestellt werden.

Die Kapitel 4 - 6 verstehen sich dabei eher deskriptiv und analytisch, eine zusammenfassende Bewertung für die drei Hauptaspekte sowie ein Rückbezug auf die allgemeinen Maßstäbe (vgl. Abschnitt 2.2.1) erfolgen dann in Kapitel 7.

### 3 Die Projekte im Überblick

Dieser Abschnitt soll einen kurzen Überblick darüber ermöglichen, wer IMST-Fonds-Projekte im Bereich der Mathematik beantragt, was ihn (oder sie) dazu motiviert sowie in welchen Schulstufen und bei welchen mathematischen Inhalten von den Projektnehmer(inne)n innovative Maßnahmen eingesetzt werden.

#### 3.1 Projektnehmer(innen)

Wer beantragt typischerweise ein Projekt im Rahmen des IMST-Fonds Mathematik?

Ein prototypisches IMST-Fonds-Projekt im Bereich der Mathematik wird tendenziell eher in größeren Städten (bevorzugt in Wien oder Graz), an einer allgemeinen Pflichtschule von einem Team von höchstens drei Personen beantragt oder auch von einer Einzelperson, die mindestens in einem früheren Jahr bereits ein Projekt im Rahmen des IMST-Fonds durchgeführt hat.

##### 3.1.1 Verteilung nach Schultypen

Im betrachteten Projektzeitraum 2006 – 2008 entfiel etwa die Hälfte der in die Analyse einbezogenen Projekte auf den Bereich der allgemeinen Pflichtschulen (APS; Hauptschule, Kooperative Mittelschule, Polytechnische Schule), ein knappes Drittel auf die allgemeinbildenden höheren Schulen (AHS) und der Rest fand an berufsbildenden höheren Schulen (BHS) statt.

Schultypen	2006/07	2007/08	<i>Gesamt</i>
APS	7	6	<i>14</i>
AHS	6	3	<i>9</i>
BHS	6	1	<i>7</i>
<i>Gesamt</i>	<i>19</i>	<i>11</i>	<i>30</i>

Tabelle 3.1: Projekte nach Schultypen

Der für das Projektjahr 2007/08 geringere Anteil von Projekten aus dem Bereich der BHS ist insofern etwas überzeichnet, als im Projektjahr 2007/08 zwei Folgeprojekte aus diesen Schultypen aufgrund der Schwerpunktsetzung im Bereich der Schulentwicklung von der Analyse ausgeschlossen wurden (vgl. Abschnitt 2.1).

### 3.1.2 Anzahl der Projektbeteiligten

Werden IMST-Fonds-Projekte im Bereich der Mathematik eher von Einzelpersonen oder vorwiegend von (größeren) Lehrer(innen)-Teams durchgeführt?

Nimmt man die Anzahl der Berichtsautor(inn)en als Basis, so ergibt sich folgendes Bild: In fast 85% aller Fälle zeichnen drei oder weniger Personen für ein IMST-Projekt verantwortlich, in etwa der Hälfte dieser Fälle eine einzelne Person. Tabelle 3.2 ist zu entnehmen, dass größere Teams (mehr als 3 Projektbeteiligte) die Ausnahme darstellen<sup>2</sup>.

Projektverantwortliche (Anzahl)	2006/07	2007/08	Gesamt
1	8	5	13
2	6	3	9
3	2	1	3
4	1	1	2
6	1	0	1
8	1	0	1
11	0	1	1
<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>30</b>

Tabelle 3.2: Projekte nach Anzahl Projektverantwortlicher

### 3.1.3 Verteilung nach Erfahrung im IMST-Fonds

Von den im Projektzeitraum betrachteten Projekten sind laut Antragstellung knapp die Hälfte der Projekte Folgeprojekte (14), die andere Hälfte sind Neuanträge (16). Betrachtet man die einzelnen Projektjahre, so differenziert sich das Bild relativ deutlich (vgl. Tabelle 3.3). Im zweiten Projektjahr waren nur mehr drei der elf analysierten Projekte Neueinreichungen. Fragt man nicht nur nach offiziell beantragten Folgeprojekten und erweitert den Blick auf die Antragsjahre 2004/05 bis 2009/10, so lässt sich Folgendes festhalten:

- In über der Hälfte (17) aller analysierten Projekte sind Projektnehmer(innen) beteiligt, die bereits zuvor einmal ein Projekt im IMST-Fonds durchgeführt haben.

---

<sup>2</sup> Diese Aussage ist insofern einzuschränken, als die auf dem Projektbericht genannten Projektverantwortlichen weder zwingend mit den Projektbeantragenden, noch mit den aus der Lektüre der Projektberichte tatsächlich erkennbar werdenden Projektbeteiligten übereinstimmen. In manchen Fällen sind Projekte sogar direkt in Maßnahmen der schulinternen oder externen Weiterbildung eingebunden, hier wären dann in gewissem Sinne ganze Fachkollegien an den Projekten beteiligt. Da wir davon ausgehen, dass die Projektinitiative dennoch im Wesentlichen von den sich für den Projektbericht verantwortlich zeichnenden Personen ausgeht, haben wir diese Anzahl als ausschlaggebend angesehen.

- Für etwa die Hälfte aller betrachteten Projekte werden Folgeprojekte beantragt (15) oder sind Projektnehmer(innen) in mindestens einem weiteren Schuljahr wieder an einem anderen Projekt im Rahmen des IMST-Fonds beteiligt (1).
- Für die Hälfte der Projekte kann festgestellt werden, dass die beteiligten Projektnehmer(innen) zwischen 2004/05 und 2009/10 in drei oder mehr Jahren an Projekten des IMST-Fonds beteiligt waren (15), ein Drittel der Projektnehmer(innen) war sogar in vier oder mehr Jahren daran beteiligt (10).

IMST-Erfahrung	2006/07	2007/08	Gesamt
Projektnehmer(innen) mit IMST-Erfahrung	9	8	17
... davon offizielle Nachfolgeprojekte	6	8	14
Wiederholte Antragstellung nach 2008	9	7	15
... davon offizielle Nachfolgeprojekte	8	7	14
<b>Projekte insgesamt</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>30</b>

Tabelle 3.3: Projektnehmer(innen) nach Beteiligung im IMST-Fonds

### 3.1.4 Regionale Verteilung

Insgesamt ist die Beantragung von IMST-Projekten eher auf größere Städte konzentriert (siehe Abbildung 3.1). Wenig überraschend ist Wien mit einem Drittel der im Projektzeitraum analysierten Projekte (10) ein regionaler Konzentrationspunkt. Mit 5 Projekten stellt Graz einen zweiten, deutlich ausgeprägten regionalen Schwerpunkt dar. Ein weiteres Drittel der analysierten Projekte findet in einer der Landeshauptstädte der Bundesländer Oberösterreich, Steiermark, Salzburg und Kärnten statt.

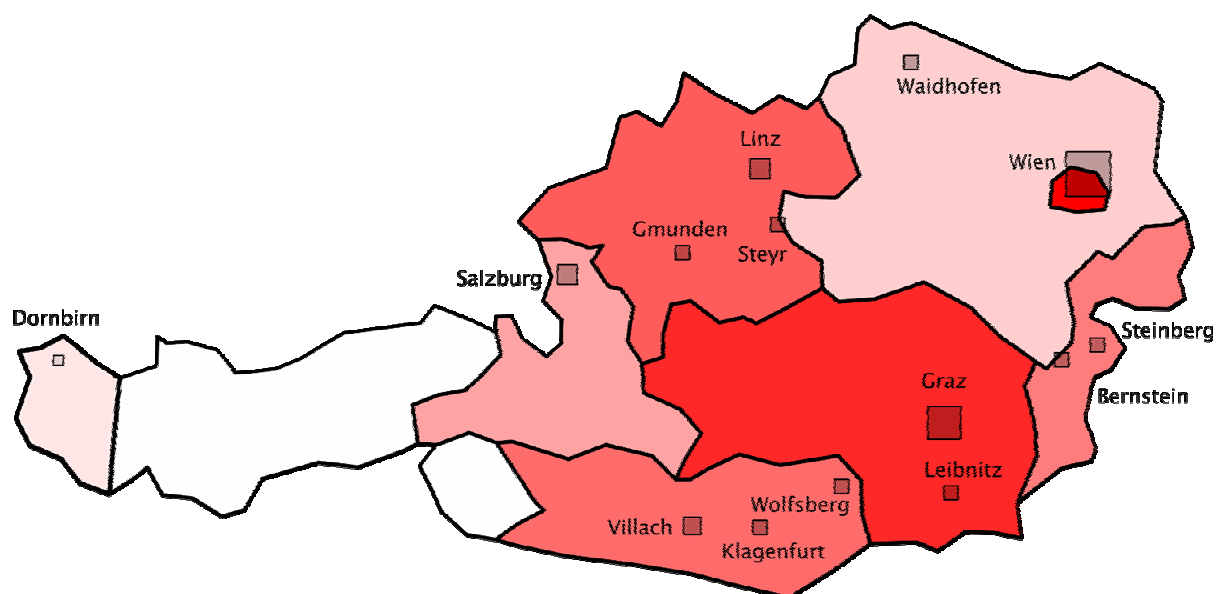


Abbildung 3.1

Auf der Ebene der Länder ist festzuhalten, dass im Bereich Mathematik lediglich Tirol einen „blinden Fleck“ auf der IMST-Fonds-Landkarte darstellt. Niederösterreich ist gemessen an der Zahl seiner Schulen und Lehrer(innen) mit lediglich einem Projekt vergleichsweise unterrepräsentiert, Vorarlberg ist nur mit einem Kooperationsprojekt mit einer Kärntner Schule vertreten (ID 756), wohingegen Burgenland mit drei Projekten vergleichsweise stark vertreten ist.

<b>Bundesländer</b>	<b>2006/07</b>	<b>2007/08</b>	<b>Gesamt</b>
Burgenland	2	1	<b>3</b>
Kärnten	2,5	1	<b>3,5</b>
Niederösterreich	1	0	<b>1</b>
Oberösterreich	3	1	<b>4</b>
Salzburg	2	0	<b>2</b>
Steiermark	4	2	<b>6</b>
Tirol	0	0	<b>0</b>
Vorarlberg	0,5	0	<b>0,5</b>
Wien	4	6	<b>10</b>
<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>30</b>

Tabelle 3.4: Projekte nach Bundesländern

### 3.2 Projektmotivation

Was sind übergreifende Faktoren der Motivation zur Beantragung von Projekten im Rahmen des IMST-Fonds im Bereich der Mathematik?

Zur Beantwortung der Frage, was die Projektnehmer(innen) zur Durchführung des Projekts motiviert, wurde im letzten Teil des Analyserasters ein eigenes Feld dazu vorgesehen (siehe Anhang 2), da es wenig sinnvoll erscheint, sich hier ausschließlich auf die von den Projektnehmer(inne)n in ihren Projektberichten unter der Überschrift „Projektanlass“ explizit getroffenen Aussagen zu verlassen (vgl. Zwischenbericht, S. 12). Prototypisch stellt sich die Motivationslage in etwa wie folgt dar: Die Projektbeteiligten möchten in der Regel eine neue Unterrichtsform, eine neue Unterrichtsmethode oder eine neue Form der Technologie im Unterricht erproben und / oder bei den Schüler(inne)n angenommene Defizite in Arbeitshaltung, Motivation oder Interesse für Mathematik bearbeiten. Der IMST-Fonds bietet ihnen die Möglichkeit, dass diese Maßnahme und eine damit verbundene aufwändigere Materialentwicklung und eine intensivere Evaluation finanziert werden.

### 3.2.1 Motivationsfaktoren

In gut zwei Drittel aller untersuchten Projekte (21) kann das Ausprobieren, Verfeinern oder Erweitern von bestimmten *Unterrichtsmethoden, -formen oder -technologien* als einer der primären Motivationsfaktoren zur Projektdurchführung angesehen werden, in 17 Projekten sogar als der deutlich dominante. Nur in knapp der Hälfte aller Projekte (13) werden weitere Motivationsfaktoren angesprochen, die sich nicht ausschließlich auf die Durchführung von Innovationen im unterrichtsmethodischen Bereich beziehen bzw. die Aussagen dazu treffen, worin der Wunsch zur Innovation im unterrichtsmethodischen Bereich begründet liegt. Hier sind als wichtige Faktoren die Wahrnehmung von *Leistungsdefiziten* und *Leistungsheterogenität* sowie der Wunsch nach stärkerer *Individualisierung* des Unterrichts zu nennen (9). Gleichauf mit diesem Faktor liegt der Wunsch, positiv auf *Arbeitshaltung, Interesse* an Mathematik bzw. *Motivation* für den Mathematikunterricht einzuwirken sowie den Schüler(inne)n „*Spaß*“ an der Mathematik (bzw. dem Mathematikunterricht) zu vermitteln. Etwa die Hälfte formuliert diesen Wunsch eher defizitorientiert in Richtung einer als unzureichend empfundenen Arbeitshaltung und Motivation, die andere Hälfte formuliert ihn eher zielperspektivisch-positiv als Hoffnung, dass Schüler(inne)n durch die initiierten Unterrichtsinnovationen ein positiverer Zugang zur Mathematik ermöglicht werden kann.

Arbeitshaltung, Einstellungen und Interesse einerseits und mathematische Leistungen andererseits treten dabei häufig gepaart auf. Auffällig ist insgesamt, dass die Beschreibung der Problemlagen und Zielsetzungen in aller Regel generell, mit Blick auf Mathematikunterricht oder (was Arbeitshaltung, Sozialverhalten und Motivation anbelangt) sogar für Unterricht im Allgemeinen formuliert werden.

### 3.2.2 Erwartete Unterstützungsleistungen seitens des IMST Fonds

Welche Unterstützung erwarten sich die Projektnehmer(innen) vom IMST-Fonds und inwiefern spielt diese Unterstützung eine Rolle für die Motivation, ein IMST-Projekt zu beantragen?

Die Aussagen dazu fallen in den Projektberichten eher spärlich aus. Durch den IMST-Fonds erfahren zunächst einmal alle Beteiligten für ihre Interessen finanzielle Unterstützung (explizit als Projektmotivation wird dies allerdings eher selten benannt). Relativ häufig wird der Aspekt angesprochen, dass man sich ohne ein IMST-Projekt vermutlich nicht die Zeit genommen hätte, die angedachten Unterrichtsinnovationen in dieser Form durchzuführen, Materialien vorzubereiten und insbesondere die Maßnahmen zu evaluieren.

Die Möglichkeit von *inhaltlicher Unterstützung* durch IMST-interne oder externe Berater(innen) kann hingegen lediglich in drei der analysierten Projekte zu den Motivationsfaktoren zur Beantragung eines IMST-Projekts gezählt werden. Selbst in diesen

Fällen wird Unterstützung allerdings im Bereich der Evaluation als Projektmotivation genannt, nicht im Bereich der Konzeption der zu initiierenden Maßnahmen und auch weniger im Sinne der Klärung der Frage der Passung geplanter unterrichtlicher Maßnahmen zur diagnostizierten Problembeschreibung bzw. intendierten Zielsetzung.

### **3.2.3 Motivation im Vergleich zwischen Projektantrag und Projektbericht**

Inwiefern stimmen die aus den Projektberichten erfahrbaren Projektmotivationen mit den in den Projektanträgen in den Feldern „Ausgangslage“ und „Ziele“ genannten Motivationen überein?

Hier kann man zusammenfassend festhalten, dass die in Antrag und Bericht genannten Motivationsfaktoren sich nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Für gut die Hälfte der Projekte kann eine sehr weitgehende Übereinstimmung angenommen werden. In der anderen Hälfte der Projekte gibt es in den Anträgen einige kleinere Aspekte, die in den Berichten nicht wirklich aufgegriffen werden. Auffällig ist hier vor allem, dass in den Projektanträgen genannte diagnostische Ansprüche und Lernprozessbeobachtungen in den Projektberichten in mehreren Fällen deutlich hinter die Darstellung von Interventionen zurücktreten.

Für Anträge von Folgeprojekten ist zu erwähnen, dass aus ihnen oft nicht klar hervorgeht, dass bestimmte Zielsetzungen, die man für ein Nachfolgeprojekt in Angriff nehmen möchte, bereits für Vorgängerprojekte vorgesehen waren bzw. aus nicht zufrieden stellenden Ergebnissen in diesen Projekten resultieren. Es gibt mehrere Projektberichte, in denen nicht erreichte Ziele im Vorgängerprojekt explizit als Motivationsfaktor genannt werden. In der Projektdatenbank sind solche Angaben hingegen für kein Projekt zu finden. Missverständlich wirkt in Zusammenhang mit Folgeprojekten auch die in der Projektdatenbank erfolgte Kategorisierung von Folgeprojekten als „Fortsetzung guter Praxis“: Zu einem Folgeantrag führt in vielen Fällen der (subjektive) Eindruck der Projektnehmer(innen), die „gute Praxis“ im Vorgängerprojekt eben nicht gemäß der eigenen Zielvorstellungen umgesetzt zu haben. Ebenso ist anzumerken, dass einige Folgeanträge weitgehend mit ihren Vorgängerprojekten übereinstimmende Zielsetzungen beschreiben – hier stellt sich gemäß des ersten allgemeinen Maßstabs (vgl. Abschnitt 2.2.1) die Frage nach der in diesen Folgeprojekten angestrebten Innovation.

## **3.3 Projektinhalte**

Auch hier wird wieder der Versuch unternommen, anhand einer prototypischen Aussage zunächst einen groben Überblick zu geben: In den analysierten Projekten geht es im weit überwiegenden Teil um Maßnahmen der individuellen oder kooperativen Unterrichts-

entwicklung, vorwiegend im Bereich der Sekundarstufe I und dort vor allem in den Lernbereichen Arithmetik und elementare Geometrie, sowie etwas seltener in der elementaren Algebra. Die implementierten Maßnahmen werden dabei eher methodisch, unter allgemein-pädagogischer Perspektive als unter fachspezifischen Gesichtspunkten begründet und auch in dieser Richtung stärker reflektiert als mit Bezug auf fach- oder gar inhaltsbereichsspezifische Aspekte (vgl. Kapitel 4 und 5).

### 3.3.1 Verteilung nach Schulstufen

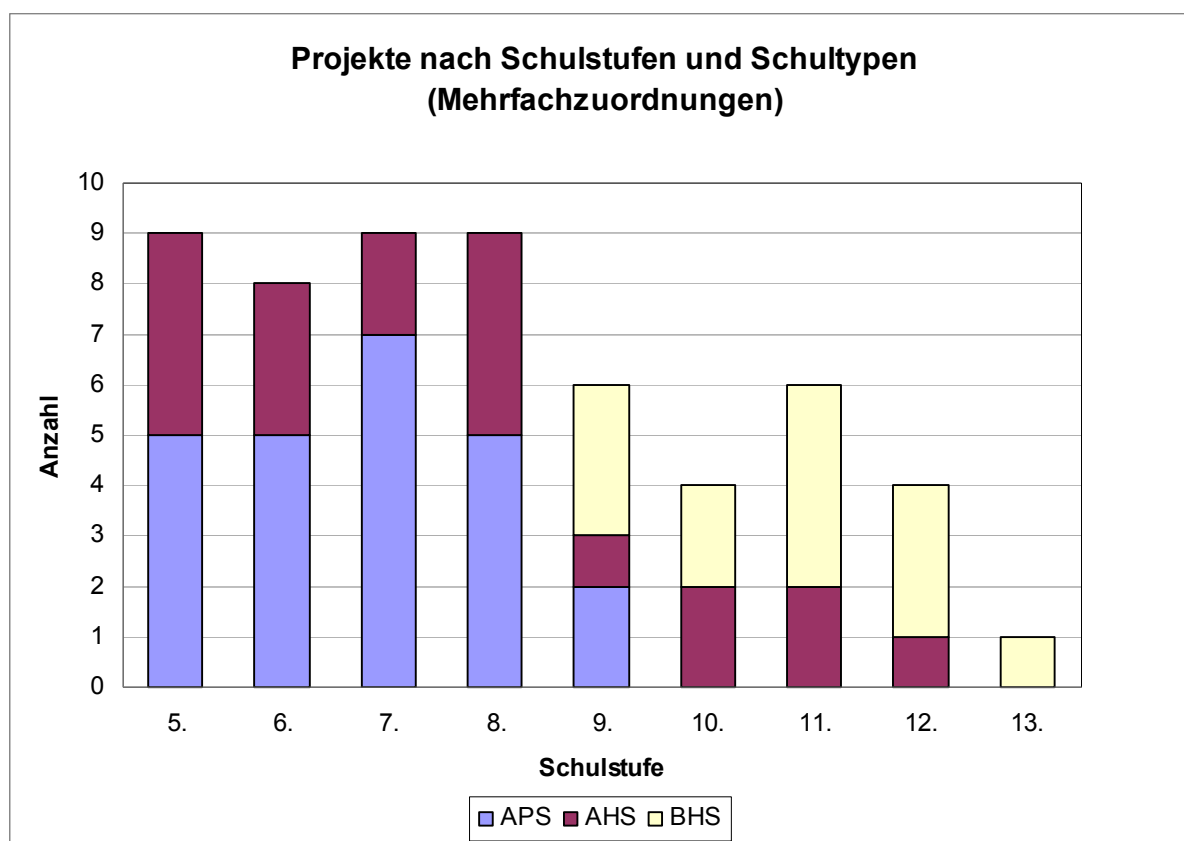


Abbildung 3.2

In der Sekundarstufe I decken die analysierten Projekte alle Schulstufen in etwa gleichmäßig ab, in der Sekundarstufe II stellen die Stufen 9 und 11 leichte Schwerpunkte dar. Die Unterschiede sind hier allerdings vergleichsweise gering. Aufgrund der hohen Beteiligung allgemeiner Pflichtschulen ist nachvollziehbar, dass die Sekundarstufe I insgesamt stärker berücksichtigt wird.

Die überwiegende Mehrzahl der analysierten Projekte beschränkt sich auf eine (19) bzw. zwei Schulstufen (4). Es lassen sich allerdings auch Projekte finden, die zwischen drei und fünf Schulstufen abdecken (7). Der Anteil von Projekten, die mehr als zwei Schuljahre umfassen, wird insofern etwas unterschätzt, da die aufgrund mangelndem Fokus auf Mathematikunterricht ausgeschlossenen, vorwiegend fächerübergreifend (bzw. besser:



fachneutral) und schulentwicklerisch tätigen Projekte in aller Regel mehrere Schulstufen umfassen.

Anzahl Schulstufen	2006/07	2007/08	Gesamt
1	14	5	<b>19</b>
2	2	2	<b>4</b>
3	0	1	<b>1</b>
4	2	2	<b>4</b>
5	1	1	<b>2</b>
<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>30</b>

Tabelle 3.5: *Projekte nach Anzahl der Schulstufen*

### 3.3.2 Verteilung nach IMST-Schwerpunkten

Auch wenn seitens der IMST-Fonds-Leitung bereits vor Projektbeginn darauf hingewiesen wurde, dass die Zuordnung zu einem bestimmten IMST-Schwerpunkt nicht immer zwingend einen hinreichenden Eindruck vom thematischen Schwerpunkt einzelner Projekte vermitteln kann, so ist die Zuordnung in Verbindung mit den weiteren analysierten Merkmalen dennoch interessant<sup>3</sup>.

So zeigt sich bereits auf der Ebene der IMST-Schwerpunkte (vgl. Abbildung 3.3), dass die analysierten Projekte lediglich zu etwa einem Drittel in den stärker auf die mathematischen Inhalte ausgerichteten Schwerpunkten *S2: Grundbildung und Standards* und *S3: Themenorientierung und Unterricht* zu finden sind, während die stark auf Aspekte der konkreten Unterrichtsdurchführung fokussierten Bereiche *S4: Interaktionen im Unterricht* und *S1: E-Learning & E-Teaching* beinahe zwei Drittel der untersuchten Projekte ausmachen. Bemerkenswert ist das Erstarren des Bereichs *S5: Entdecken, Erforschen und Experimentieren* im zweiten Projektjahr (2007/08), insbesondere aufgrund der durch die Vielzahl von Folgeprojekten eigentlich kaum zu erwartenden Verschiebungen der thematischen Projektschwerpunkte.

<sup>3</sup> Es zeigt sich etwa, dass sich bestimmten Schwerpunkten zugeordnete Projekte z. T. deutlich hinsichtlich der Thematisierung inhaltlicher Teildimensionen unterscheiden.

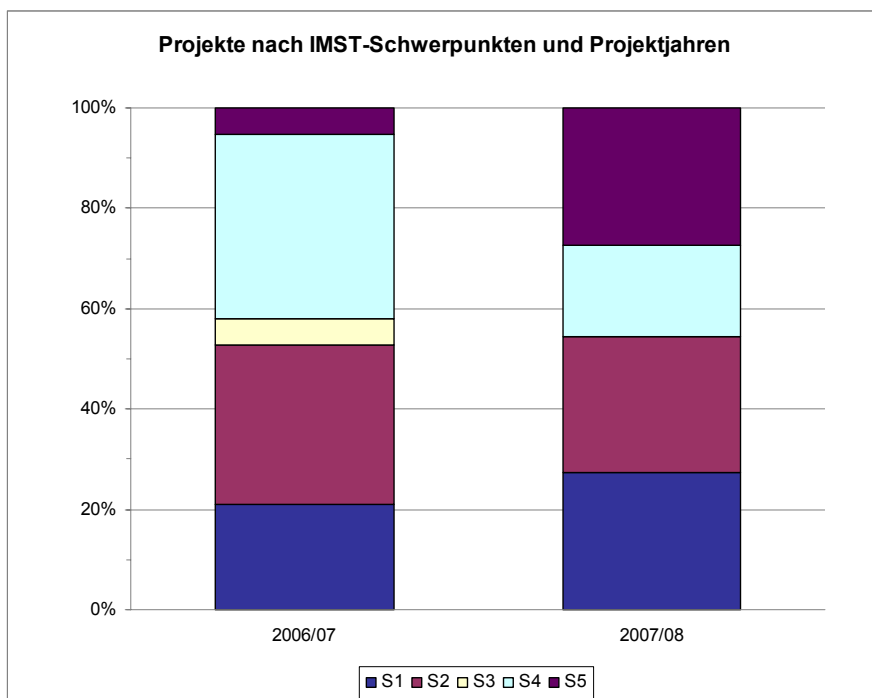


Abbildung 3.3

### 3.3.3 Verteilung nach Inhaltsbereichen

Was die mathematischen Inhaltsbereiche anbelangt, liegt ein deutlicher Schwerpunkt der Projekte auf Arithmetik und elementarer Geometrie (vgl. Abbildung 3.4).

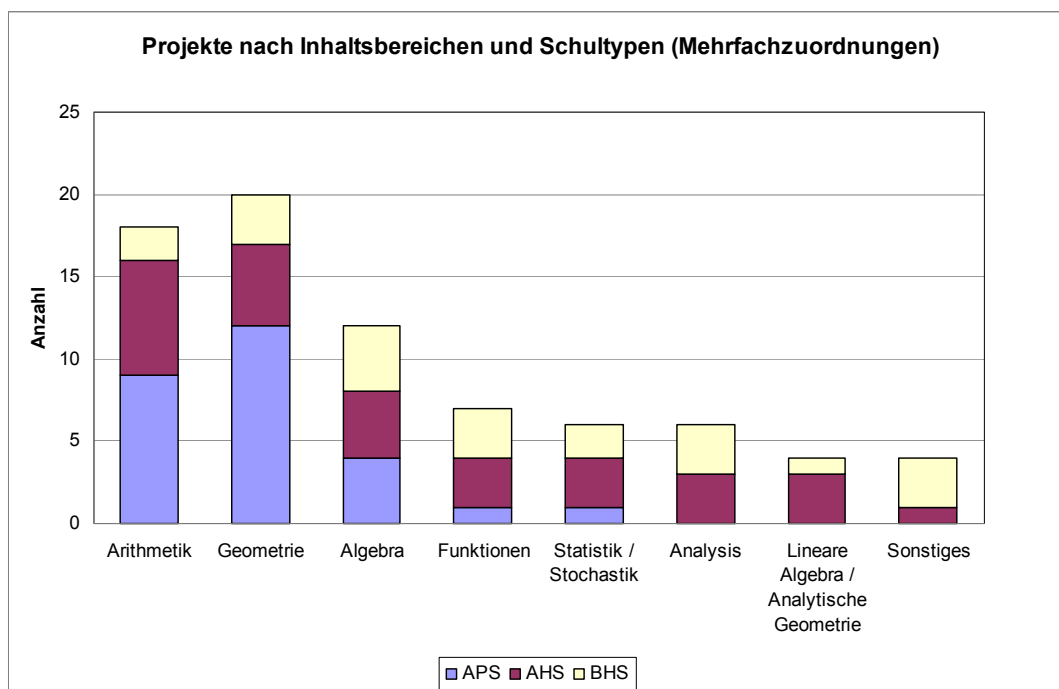


Abbildung 3.4

In zwei Drittel aller untersuchten Projekte werden Inhalte aus der Arithmetik behandelt. Der Anteil von Projekten mit arithmetischen Inhalten ist dabei in den allgemeinbildenden höheren Schulen am höchsten (7/9), in den allgemeinen Pflichtschulen behandelt etwa die Hälfte der Projekte arithmetische Inhalte, wohingegen dort der Anteil von Projekten mit geometrischen Inhalten besonders stark ausgeprägt ist (12/14). Die elementare Algebra stellt insgesamt den drittgrößten Schwerpunkt dar, ist allerdings mit Ausnahme der BHS in allen Schulformen deutlich weniger oft Thema als elementare Geometrie oder Arithmetik. Funktionen, Statistik und Lineare Algebra / Analytische Geometrie liegen für die AHS sehr dicht beieinander, in der BHS kommt die Lineare Algebra und Analytische Geometrie weniger häufig vor. Sonstige Inhalte, die im BHS-Bereich in nennenswerten Umfang vorkommen, beziehen sich vor allem auf finanz- und wirtschaftsmathematische Themen.

Inhalte der Statistik und Stochastik treten mit Ausnahmen der AHS besonders selten auf. Selbst in diesem Schultyp treten Inhalte dieses Lernbereichs nur etwa so häufig wie Inhalte der Analysis auf, obgleich sich der Lernbereich Statistik und Stochastik im Unterschied zur Analysis über Unter- und Oberstufe erstreckt.

IMST-Fonds-Projekte beschränken sich in der Mathematik nur zu einem Fünftel auf einen der genannten Inhaltsbereiche, die Hälfte der Projekte behandelt zwei Inhaltsbereiche, zwei Drittel der Projekte behandeln zwischen zwei und vier der genannten Bereiche. Den Extremfall stellt Projekt ID 1152 dar, in dem insgesamt sechs der oben genannten Inhaltsbereiche thematisiert werden. Projekte, die sich auf einen einzelnen Inhaltsbereich beschränken, finden sich ausschließlich in den Bereichen Arithmetik (2), elementare Geometrie (3) und Analysis (1). Besonders häufige Kombinationen stellen Geometrie und Algebra (10), sowie Arithmetik und Algebra (8) dar. Ein näherer Blick auf die Inhalte der betreffenden Projekte zeigt, dass dies vor allem daran liegt, dass im Bereich der Geometrie die Behandlung von Berechnungsvorschriften („Formeln“) sehr dominant ist, wie sich allgemein in Arithmetik und Algebra eine starke Betonung rechnerisch-operativer Anteile (Verfahrensorientierung) zeigt. Die o. g. Kopplungen ergeben sich dementsprechend fast zwangsläufig aus der gewählten Thematik.

Mit Blick auf die Statistik / Stochastik ist hingegen festzuhalten, dass diese ausschließlich in Projekten vorkommt, in denen wenigstens drei Lernbereiche verknüpft werden, also entweder nahezu die gesamte Inhaltsbreite der Unterstufe (Arithmetik, elementare Geometrie, elementare Algebra, Statistik) oder nahezu die gesamte Spannbreite der AHS-Oberstufe (Analysis, Analytische Geometrie und Lineare Algebra, Statistik / Stochastik). Insgesamt findet sich im Bereich der Sekundarstufen II-Projekte überhaupt nur ein Projekt (ID 675), das auf einen einzelnen Inhaltsbereich fokussiert.

## 4 Inhaltliche Dimension

Aus fachdidaktischer Sicht ist die Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten einer der zentralen Punkte beim Setzen von unterrichtlichen Maßnahmen. Fachdidaktik beschäftigt sich mit Fragen fachlichen Lehrens und Lernens, gelernt wird an mathematischen Inhalten und Lernziele beziehen sich auf mathematisches Wissen, mathematische Fertigkeiten und Fähigkeiten bzw. Kompetenzen. Unbestreitbar hat der Mathematikunterricht Probleme auf methodischer Ebene, etwa in einer Beschränktheit auf wenige typische Unterrichtsskripte („fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch“). Probleme des Mathematikunterrichts finden sich allerdings auch auf der inhaltlichen Ebene. Seit den großen internationalen Vergleichsstudien besteht weitgehend Einigkeit darüber, dass Mathematikunterricht ein (zu) großes Gewicht auf die Beherrschung von operativen Fähigkeiten legt und unsere Schüler(innen) vor allem dort international vergleichsweise gut abschneiden, wo es um die mehr oder weniger unmittelbare Anwendung von Routineverfahren geht. Defizite bestehen hinsichtlich der kontextangemessenen Darstellung mit mathematischen Hilfsmitteln und der Interpretation mathematischer Ergebnisse im (außermathematischen) Kontext (vgl. Peschek, Picher & Schneider 2009, S. 90). Fragen nach Sinn und Bedeutung der im Mathematikunterricht verhandelten Gegenstände werden häufig ausgeblendet. Hier setzen Grund- und Allgemeinbildungskonzeptionen (vgl. etwa Heymann 1996, Fischer 2001) an und hierin kann vermutlich auch eine der wichtigen Ursachen motivationaler Defizite gesehen werden (vgl. Hefendehl-Hebeker 1995, S. 34). Mit Blick auf das Verstehen mathematischer Begriffe und Verfahren hat sich die Position durchgesetzt, dass sich der dafür notwendige Aufbau tragfähiger inhaltlicher Grundvorstellungen nicht von selbst einstellt, sondern im Unterricht gezielt voranzubringen ist (vgl. vom Hofe 1995). Zunehmend wird auch von erziehungswissenschaftlicher Seite darauf hingewiesen, dass sich Fragen der Unterrichtsqualität nicht „unabhängig von jeweils unterrichteten Inhalten“ betrachten lassen und in der empirischen Bildungsforschung mehrten sich „Befunde, die dem fachdidaktischen Wissen und Können von Lehrpersonen und damit stärker inhaltsbezogenen Dimensionen des Unterrichts ein größeres Gewicht für den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern einräumen“ (Lipowsky 2007, S. 28). Programmatisch unterstützt der IMST-Fonds eine Auseinandersetzung mit der inhaltlichen Dimension möglicher Unterrichtsinnovationen besonders deutlich durch die Programmbeschreibungen der Schwerpunkte S2 und S3 (Grundbildung, Themenorientierung, siehe auch Zwischenbericht, S. 6f). Es ist allerdings davon auszugehen, dass wirksame und nachhaltige unterrichtliche Innovationen im Mathematikunterricht, unabhängig von der jeweiligen Schwerpunktzuordnung, nicht ohne ein Mindestmaß an inhaltsbezogener Auseinandersetzung und Reflexion möglich sind. Die inhaltliche Dimension steht daher am Anfang des Analyserasters und auch die vergleichende Analyse der Projekte wird mit diesem Punkt begonnen.

Die inhaltliche Dimension umfasst ein relativ breites Spektrum an möglicher Auseinandersetzung mit der Inhaltlichkeit mathematischer Lehr- und Lernprozesse, das in vier Bereichen abgebildet wird:

- **Lehren:** Findet (und wenn ja, in welcher Form, Tiefe und Reflektiertheit) eine Auseinandersetzung mit den mathematischen Inhalten, mit ihren Begründungen und mit ihrem Lehren statt?
- **Handlungen:** Findet (und wenn ja, in welcher Form, Tiefe und Reflektiertheit) eine Auseinandersetzung mit mathematischen Handlungen und Tätigkeiten (wie Darstellen, Modellbilden, Reflektieren, Operieren, Interpretieren, Begründen) statt?
- **Lernen:** Wird (und wenn ja, in welcher Art und Weise, Tiefe und Reflektiertheit) versucht, auf die mathematischen Lernprozesse der Schüler(innen) einzugehen, etwas über diese zu erfahren und diese gezielt zu unterstützen?
- **Grundbildung:** Findet (und wenn ja, in welcher Art und Weise, Tiefe und Reflektiertheit) eine Auseinandersetzung mit der Frage mathematischer Grundbildung (etwa im Sinne von Standards oder „mathematical literacy“) statt?

Dem Analyseraster im Anhang (siehe Anhang 2) kann entnommen werden, dass für diese Aspekte jeweils auch die Möglichkeit vorgesehen ist, dass einer der Bereiche für das Projekt überhaupt keine Rolle spielt.

Im Folgenden erfolgt zunächst ein Vergleich der Projekte anhand der Berücksichtigung (im Sinne von Vorkommen) der o. g. vier Bereiche (unabhängig von Umfang, Tiefe und Reflektiertheit der Auseinandersetzung) und daran anschließend nach aus dem Projektbericht ersichtlich werdenden Stufen unterschiedlicher Tiefe und Reflektiertheit der Thematisierung.

#### **4.1 Berücksichtigung der inhaltlichen Dimension**

Welche Rolle spielt die Auseinandersetzung mit der Inhaltlichkeit mathematischer Lern- und Unterrichtsprozesse im Rahmen der Projektberichte?

Die nahe liegende erste Annäherung an diese Frage wird sein, inwiefern die angesprochenen Bereiche in den analysierten Projektberichten überhaupt vorkommen, unabhängig von der Frage der Qualität der Auseinandersetzung. Hierzu ist zu sagen, dass in der Analyse zunächst davon ausgegangen wurde, dass es jedenfalls hinsichtlich der Bereiche „Lehren“ und „Lernen“ keine Projekte geben dürfte, bei denen es zu der Einschätzung „keine Auseinandersetzung“ kommen könnte. Bereits die Formulierung eines Lernziels wäre ja der Versuch, den Lernprozess in eine bestimmte Richtung hin zu unterstützen bzw. je nach Ausformulierung des Lernziels ein Hinweis darauf, worauf beim Lehren der Inhalte besonders geachtet werden soll. Die Sichtung der Projekte hat diese Überlegungen modifiziert. Wird ein Projekt in einem

der beiden Bereiche in der Analyse mit „keine Auseinandersetzung“ beurteilt, so bedeutet dies, dass eine Angabe von Lernzielen vollständig fehlt. In einigen dieser Projekte fehlt sogar eine nachvollziehbare Darstellung der Lerninhalte.

Insgesamt zeigt sich ein eher unausgewogenes Bild, was das Vorkommen der oben genannten vier Bereiche angeht (siehe Tabelle 4.1).

<b>Bereiche</b>	<b>2006/07</b>	<b>2007/08</b>	<b>Gesamt</b>
Lehren	11	8	<b>19</b>
Handlungen	11	9	<b>20</b>
Lernen	16	11	<b>27</b>
Grundbildung	7	6	<b>13</b>
<b>Gesamt</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>30</b>

Tabelle 4.1: *Projekte nach Vorkommen inhaltlicher Bereiche*

In fast allen Projekten spielen Fragen des Lernens von Mathematik eine Rolle, wird jedenfalls – auf welche Art und Weise und wie reflektiert auch immer – versucht, den Lernprozess in den Blick zu nehmen oder zu unterstützen. Fragen mathematischer Grundbildung sind hingegen nur etwa für die Hälfte aller Projekte von Interesse. Fragen der Auswahl, der Begründung und des Lehrens mathematischer Inhalte, sowie eine Auseinandersetzung mit mathematischen Handlungen und Tätigkeiten kommen in etwa zwei Drittel aller Projekte vor.

Wenn sich bezüglich der Bereiche ein unausgewogenes Bild ergibt, so stellt sich die Frage nach Ursachen, nach möglichen Einflussfaktoren, die die Auseinandersetzung mit einem bestimmten Bereich begünstigen oder erschweren. Gibt es etwa bestimmte Schultypen oder bestimmte inhaltliche Schwerpunkte, in denen man sich mit bestimmten Aspekten tendenziell stärker beschäftigt? Hat vielleicht die bisherige Erfahrung mit der Durchführung von IMST-Projekten einen Einfluss auf die im Projektbericht angesprochenen inhaltlichen Bereiche?

Zunächst ist festzuhalten, dass es wahrnehmbare Unterschiede zwischen den Schultypen gibt (vgl. Abbildung 4.1): Im Pflichtschulbereich findet eine Auseinandersetzung mit Fragen des Lernens von Mathematik etwas häufiger, in allen anderen Bereichen (Lehren, Handlungen, Grundbildung) etwas weniger häufig gemessen an der Gesamtheit aller Projekte statt. In den allgemeinbildenden höheren Schulen findet eine Auseinandersetzung mit mathematischen Handlungen deutlich häufiger statt. In den berufsbildenden höheren Schulen ist die Auseinandersetzung mit Fragen mathematischer Grundbildung etwas deutlicher ausgeprägt, die Auseinandersetzung mit Fragen des Lernens hingegen ist deutlich seltener anzutreffen.

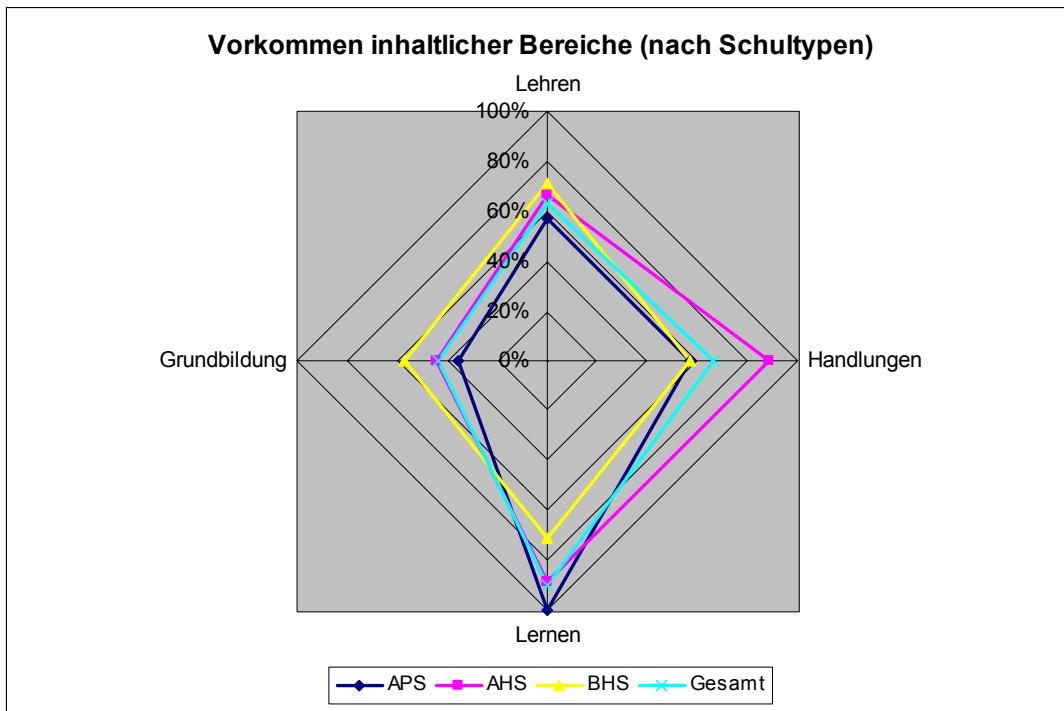


Abbildung 4.1

Die Auseinandersetzung mit inhaltlichen Fragen wird durch eine längere Erfahrung im IMST-Programm (Durchführung mehrerer Projekte) insofern positiv beeinflusst, als bzgl. Vorkommen zumindest in den Bereichen „Lehren“ und „Grundbildung“ ein Anwachsen von über 10% zu beobachten ist.

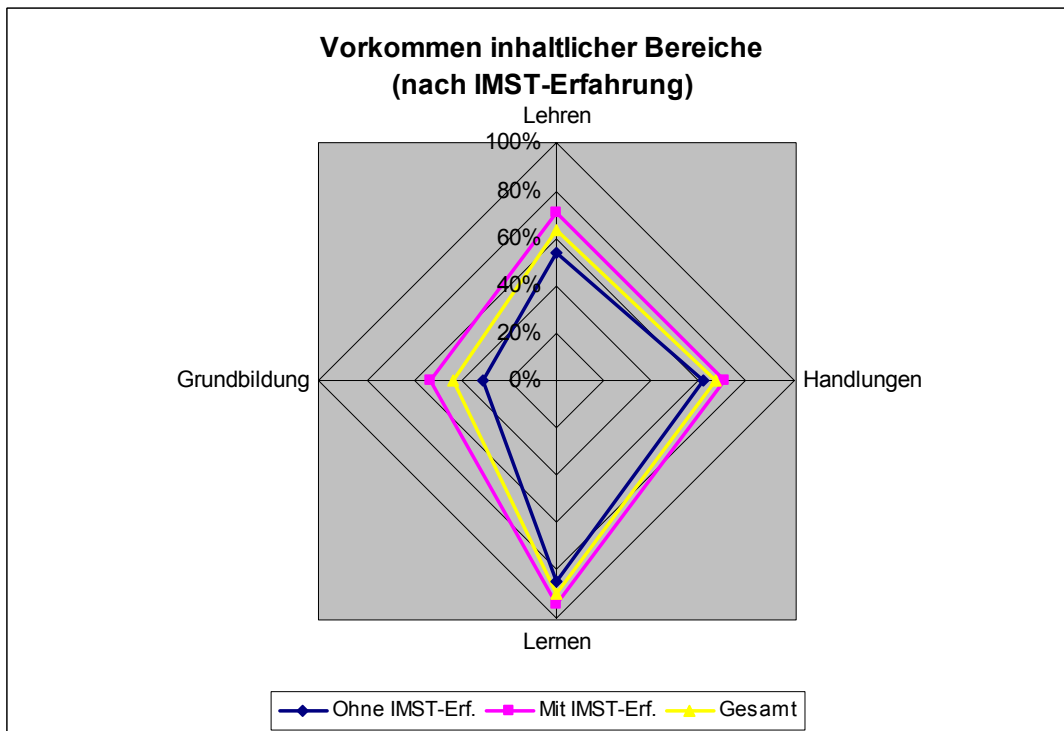


Abbildung 4.2

Einzig die Unterscheidung nach Zuordnung zu den IMST-Schwerpunkten führt zu einer deutlich unterschiedlich häufigen Berücksichtigung der Bereiche (vgl. Abbildung 4.3, deutlich erkennbar am unterschiedlichen Verlauf der Netze).

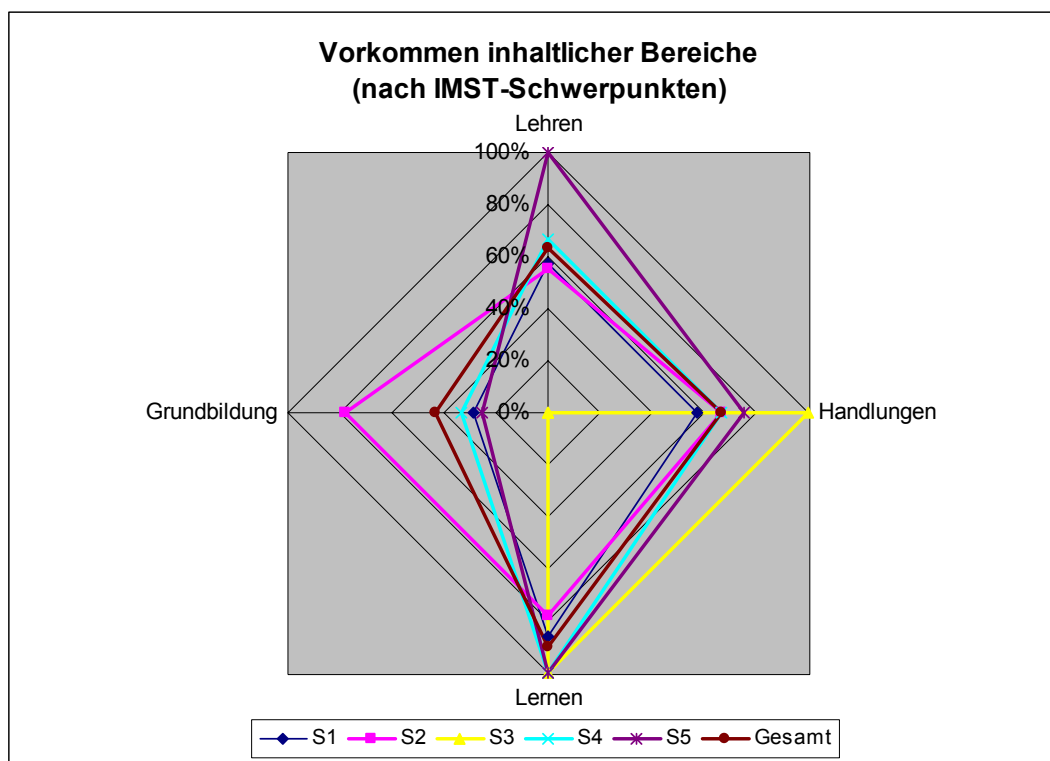


Abbildung 4.3

Für den Schwerpunkt S3: „Themenorientierung und Unterricht“ ist dabei zu beachten, dass es sich hierbei lediglich um ein Projekt handelt, bei dem dennoch bemerkenswert ist, dass der Projektbericht trotz der Zuordnung zu diesem Schwerpunkt keinerlei Überlegungen zur Begründung oder zum Lehren der Inhalte enthält.

Wenig überraschend ist der mit beinahe 80% hohe Anteil von Projekten im Schwerpunkt S2, der sich Fragen der Grundbildung widmet. Interessant ist allerdings, dass nicht alle hier zugeordneten Projekte Aussagen treffen, die sich der Frage mathematischer Grundbildung zuordnen lassen. Überraschend ist zudem, dass sich im Grundbildungsschwerpunkt kein überdurchschnittlicher Anteil an Projekten (gemessen an der Gesamtheit der Projekte) befindet, die sich der Frage der für mathematische Grundbildung im Sinne der österreichischen Standards für den Mathematikunterricht wesentlichen Handlungen und Tätigkeiten widmen. Man könnte auch erwarten, dass gerade Projekte aus diesem Bereich sich Fragen der Begründung und des Lehrens von Mathematik in besonderer Weise widmen, was aber hinsichtlich der Häufigkeit der Auseinandersetzung mit diesen Bereichen nicht der Fall ist.



Während sich die Projekte in den Bereichen S1: „Technologie“ und S4: „Interaktionen im Unterricht“ strukturell kaum von der Gesamtheit der Projekte unterscheiden, zeichnet sich der Bereich S5: „Entdecken, Erforschen und Experimentieren“ durch einen hohen Anteil von Projekten aus, in denen Aussagen zu Aspekten des Lehrens und der Begründung mathematischer Inhalte getroffen werden, während eine Auseinandersetzung mit mathematischen Handlungen und Tätigkeiten interessanterweise nur durchschnittlich häufig erfolgt.

## 4.2 Breite der inhaltlichen Auseinandersetzung

Zwei Drittel aller Projekte treffen Aussagen zu drei oder mehr der o. g. Bereiche, während sich lediglich fünf Projekte zu höchstens einem Bereich äußern. Es ist also sehr selten, dass sich ein Projekt speziell einem Bereich widmet (siehe Abbildung 4.4).

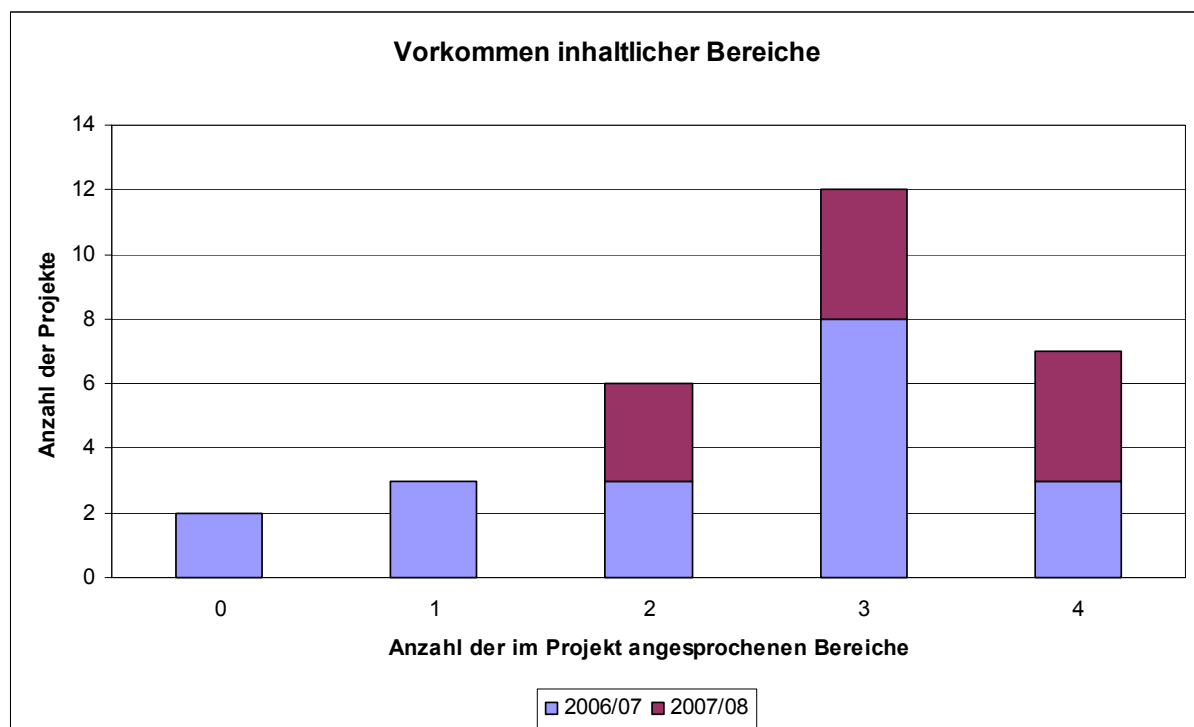


Abbildung 4.4

Auffällig ist die starke Verschiebung im zweiten Projektjahr (2007/08), in dem es überhaupt keine Projekte mehr gibt, die zu weniger als zwei Bereichen Aussagen enthalten. Dies erklärt sich zum Teil aus dem höheren Anteil von Folgeprojekten (die grundsätzlich stärker zur inhaltlichen Auseinandersetzung über alle Bereiche hinweg neigen), zum Teil daraus, dass drei Folgeprojekte ausgeschlossen wurden (vgl. Abschnitt 2.1), die nur mehr

schulentwicklerische oder informatische Fragestellungen bearbeiten (und als solche kaum Aussagen zur inhaltlichen Spezifität von Mathematikunterricht treffen).

### 4.3 Tiefe und Reflektiertheit der inhaltlichen Auseinandersetzung

Im Rahmen der Einzelanalyse der Projekte erfolgte keine Beschränkung auf die Frage, ob eine Auseinandersetzung mit den inhaltlichen Bereichen stattfindet, sondern es wurde die Auseinandersetzung auch qualitativ eingeschätzt. Leitend war dabei die Frage, ob sich die Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Bereich erkennbar in der Projektkonzeption niederschlägt (Tiefe der Auseinandersetzung) und wie reflektiert sie stattfindet. Dazu wurden die Projekte einerseits auf einer Skala von 1 bis 5 bewertet und andererseits wurde die Art der Auseinandersetzung zusammenfassend beschrieben (siehe Anhang 3). Man kann die Bewertungsskala in etwa so verbalisieren:

Eine „1“ gibt der Einschätzung Ausdruck, dass sich die zum jeweiligen Bereich getroffenen Aussagen im Projektbericht weder besonders deutlich auf die Projektkonzeption und -durchführung auswirken noch besonders gehaltvoll und reflektiert erscheinen, eine „3“ diagnostiziert eine durchaus erkennbare Rolle für Projektkonzeptionen und -durchführung bei weiterhin bestehenden Defiziten im Reflexionsgehalt und eine „5“ wäre ein Projekt, in dem sich die zum jeweiligen Bereich getroffenen Aussagen nicht nur klar in Projektkonzeption und -durchführung niederschlagen, sondern die Auseinandersetzung mit diesem Bereich auch gehaltvoll reflektiert erscheint.

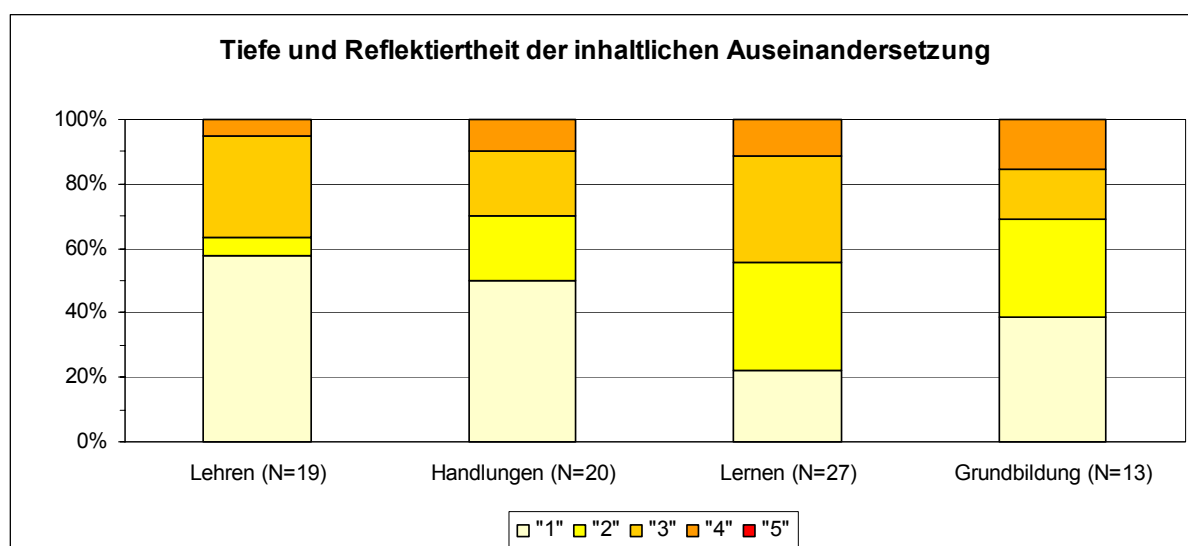


Abbildung 4.5

Vorsichtig formuliert lässt sich festhalten, dass die Auseinandersetzung mit den mathematischen Inhalten in den o. g. vier Bereichen einen Aspekt darstellt, der in den Projektberichten einen weniger bedeutsamen Punkt ausmacht. In allen vier Bereichen ist der Median für die Projekte, die sich überhaupt zu diesem Bereich äußern, höchstens 2. In diesen Projekten sind also eher oberflächliche, für die Projektkonzeption nicht zentrale und wenig reflektierte Formen der Auseinandersetzung anzutreffen. In den Bereichen „Lehren“ und „Handlungen“ erreicht die Bewertung „1“ die 50%-Marke. Bei dieser Bewertung ist im Einzelfall sogar strittig, ob man überhaupt von einer Auseinandersetzung mit dem Bereich sprechen kann. Zu einer für die Projektdurchführung nachvollziehbar relevanten und mit Ansätzen von Reflexion verbundenen Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten (Bewertung 3 oder 4) kommt es bezüglich dieser beiden Bereiche also insgesamt (wenn man alle Projekte, also auch die mit „0“ bewerteten, miteinbezieht) in weniger als einem Viertel aller Projekte. Für die Grundbildung gilt Ähnliches. Lediglich beim Bereich „Lernen“ sind es etwas mehr als ein Drittel der Projekte, denen man aufgrund der in den Projektberichten erkennbaren Auseinandersetzung mit den Inhalten eine nachvollziehbar relevante und mit Ansätzen von Reflexion verbundene Beschäftigung mit der Frage der Unterstützung von mathematischen Lernprozessen zuschreiben kann.

#### 4.3.1 Typische Ausprägungsformen nach Bereichen

Um ein Gefühl dafür zu bekommen, wie ernsthaft und reflektiert die Auseinandersetzung mit den inhaltlichen Bereichen auf den jeweiligen Bewertungsstufen ausfällt, kann es hilfreich sein, sich die Unterschiede anhand einiger illustrierender Beispiele zu verdeutlichen.

Für eine Auseinandersetzung mit dem **Lehren** der Inhalte wurde eine Bewertung mit „1“ vergeben, wenn überhaupt eine Darstellung der behandelten Inhalte erfolgte, aus der sich nachvollziehbar etwas über die behandelten mathematischen Themen im Unterricht erfahren lässt. Typisch ist für derartige Projekte, dass die Inhalte nicht spezifisch, etwa mit Blick auf die Bildungsrelevanz, die Passung zu methodischen Arrangements oder eine persönlich besonders hohe Relevanz für die Projektdurchführenden begründet werden. Die Inhalte sind schlicht „da“, als Leser(in) erfährt man nichts dazu, ob und warum sie ausgewählt wurden oder ob und inwiefern bei diesen Inhalten eine besondere Aufmerksamkeit auf das Lehren der Inhalte gelegt werden soll. In Projekt ID 648 wird etwa eine Einstiegsphase für Schüler(innen) konzipiert, die auf die HTL wechseln. Die Inhalte sind klassische Routineaufgaben zum arithmetischen und algebraischen Operieren („Rechenaufgaben“). Es gibt keine Anmerkungen dazu, warum diese Inhalte ausgewählt wurden. Projekt ID 695 ist vom zentralen Anliegen gesteuert, Interesse und Freude an der Mathematik zu wecken bzw. zu verstärken. Es gibt auch hier keinerlei Angaben dazu, inwiefern die Projektdurchführende davon ausgeht, dass den von ihr ausgewählten Inhalten dafür eine besondere Rolle zukäme. Am anderen Ende der Skala ist Projekt ID 675, das mit „4“ bewertet wurde. Der

Projektbericht diskutiert relativ ausführlich Begründungsaspekte der Kurvendiskussion, benennt Probleme des herkömmlichen Unterrichts zu diesem Thema und versucht, orientiert am Grundbildungskonzept von Roland Fischer, inhaltliche Alternativen aufzuzeigen.

Im Bereich mathematischer **Handlungen** wurde einerseits eine „1“ vergeben, wenn die Projekte sich ausschließlich auf die Behandlung vorwiegend rechnerischer Routineaufgaben beziehen („Operieren“), das ist erfreulicherweise nur in zwei Projekten mit dieser Bewertung der Fall<sup>4</sup>. Die anderen mit „1“ bewerteten Projekte belassen es bei der bloßen Benennung anderer mathematischer Handlungen oder der Betonung, dass es im Mathematikunterricht nicht mehr nur um das Operieren gehen soll, es findet allerdings keine weitere inhaltliche Auseinandersetzung mit diesen Tätigkeiten statt (z. B. Projekt ID 1096, 756, 1152). Zum Teil ist die Unterrichtsdarstellung lückenhaft oder widersprüchlich (Projekt ID 1085, 659), so dass an einer tiefergehenden Bedeutung der Bezugnahme auf mathematische Handlungen für Konzeption und Durchführung der unterrichtlichen Maßnahmen erhebliche Zweifel bestehen. Mit „3“ bewertet wurde etwa das Projekt ID 647. In diesem Projekt kommt dem „Reflektieren“ ein hoher Stellenwert zu. Durch Lerntagebücher sollen Schüler(innen) die eigene Vorgehensweise bei der Lösung von Beispielen bzw. bei der Bearbeitung von mathematischen Problemen reflektieren und dokumentieren / verbalisieren / verschriftlichen. Mathematische Inhalte sind dabei Gleichungen (bzw. Lösen von Gleichungen) und Flächeninhalte von Vierecken („Herleitung“ der Flächenformeln). Dem Projekt bleibt letztlich eine höhere Bewertung verwehrt, da auch in diesem Fall aufgrund der Dokumentation der Unterrichtsmaßnahmen (fehlende Aufgabenstellungen) erhebliche Probleme bestehen, abzuschätzen, ob die präskriptiv erfolgte, durchaus gehaltvolle Auseinandersetzung mit dem „Reflektieren“ sich auch entsprechend in der Unterrichtsdurchführung niedergeschlagen hat.

Unter dem Bereich **Lernen** werden Auseinandersetzungen mit Fragen behandelt, die sich auf das Verhältnis der Schüler(innen) zu den Inhalten beziehen. Mit „1“ wurden hier (verglichen mit den anderen Bereichen sehr wenige) Projekte bewertet, in denen einerseits nahezu ausschließlich „Üben“ den Schwerpunkt der angestrebten Schüler(innen)tätigkeit darstellt (Projekt ID 601, 754) oder die Schüler(innen) sich selbstständig etwas erarbeiten sollen, ohne dass ersichtlich wird, dass damit irgendeine Variation in der Darbietung der Inhalte gegenüber einem lehrer(innen)zentrierten Unterricht erfolgt (Projekt ID 980, 1085). Vergleichsweise häufig wurde hier eine „3“ vergeben. Solche Projekte beziehen sich fast ausschließlich auf selbstständiges Erarbeiten mathematischer Inhalte und dazu notwendige Umstellungen in der Darbietung der Inhalte. Insofern ist eine Auseinandersetzung mit der Frage, wie der Lernprozess zu gestalten ist, zwar gegeben, es fehlen allerdings weitergehende Überlegungen dazu, wie das individuelle Lernen der Schüler(innen) zu beobachten ist. Aussagen verbleiben hier in der Regel auf präskriptiver Ebene, dezidierte Analysen von Lernprozessen bilden die absolute Ausnahme (Projekt ID 740).

---

<sup>4</sup> Projekte, die mit „0“ bewertet wurden, sind dabei nicht mitgezählt.

Im Bereich **Grundbildung** ist mit der (ebenfalls vergleichsweise selten) vergebenen<sup>5</sup> Bewertung „1“ überwiegend eine rein nominelle Verbindung mit Grundbildungsaspekten gemeint. Es werden etwa zusammenhang- und folgenlos einschlägige Lehrplanstellen oder sonstige Dokumente zitiert, zum Teil wird von Basisniveaus oder Grundkompetenzen gesprochen, ohne dass irgendwelche Bezüge zu externen Quellen hergestellt werden (die Autoren bestimmen nach eigenem Empfinden, was für sie solche Kompetenzen sind). Projekte, die in diesem Bereich mit „3“ oder „4“ bewertet werden, beziehen systematisch externe Quellen ein und es ist erkennbar, dass Überlegungen zur Grundbildungsfrage einen Einfluss auf die Gestaltung der Unterrichtsinterventionen genommen haben. An Projekt ID 1039 lässt sich noch einmal gut verdeutlichen, was mit den numerischen Bewertungen nicht gemeint ist: Wir bewerten damit die Qualität der Auseinandersetzung nur insofern, als wir danach fragen, wie intensiv, ernsthaft und wie relevant für die Projektdurchführung die in den Projektberichten dokumentierte Auseinandersetzung mit den Inhalten ist. So sind in diesem, mit „4“ bewerteten Projekt etwa aus fachdidaktischer Sicht durchaus nicht unwesentliche Inkonsistenzen bezüglich des verwendeten Kompetenzbegriffs / Kompetenzmodells zu attestieren, wie insgesamt eine mit den offiziellen Standards-Konzeptionen eigentlich nicht zu vereinbarende Dominanz des Operierens auszumachen ist. Dennoch: Alleine, dass etwa an einem umfassenden Kompetenzprofil gearbeitet wird, das auch an (einer Vorversion der geltenden) Standards orientierte allgemeine mathematische Kompetenzen wie Modellbilden / Darstellen, Operieren / Rechnen, Interpretieren / Dokumentieren, Argumentieren / Begründen beinhaltet und dazu bestimmte Inhalte als zentral festgelegt, ist eine Art des Herangehens an die Inhalte, die sich in vielen anderen Projekten so nicht finden lässt und insofern bereits eine andere „Qualität“ darstellt.

#### **4.3.2 Einflussfaktoren für die Tiefe und Reflektiertheit der Auseinandersetzung**

Grundsätzlich muss hierbei zunächst auf ein Problem der Auswertung eingegangen werden: Die Frage, ob gewisse Aussagen in den Projektberichten bereits eine (wenn auch oberflächliche) Auseinandersetzung mit den Inhalten darstellen (also zur Bewertung „1“ führen), oder ob man darin gar keine Auseinandersetzung mit den Inhalten erkennt (also zur Bewertung „0“ gelangt), ist sicher nicht in allen Fällen völlig trennscharf.

Generell lässt sich bzgl. Tiefe und Reflektiertheit der Auseinandersetzung sagen: Je häufiger in einem Bereich überhaupt Aussagen anzufinden sind, desto eher finden sich darunter recht oberflächliche Aussagen. So wirkt sich z. B. die bei den AHS-Projekten im Vergleich zu den APS-Bereichen festgestellte größere „Neigung“, Aussagen zum inhaltlichen Bereich des Lehrens zu treffen, auf den Grad der Inhaltlichkeit und Reflektiertheit eher negativ aus. Etwas überspitzt formuliert: Die AHS-Projektnehmer(innen) schreiben zwar öfter etwas zu

---

<sup>5</sup> Der Aspekt „Grundbildung“ wird allerdings generell – wie bereits dargestellt – seltener angesprochen.

Unterrichtsinnovationen, die sie in diesem Bereich setzen wollen, als ihre Kolleg(inn)en aus den Pflichtschulen, dafür sind ihre Aussagen tendenziell aber weniger tiefgehend als die ihrer Kolleg(inn)en aus dem APS-Bereich. Der Medianwert liegt im Bereich Lehren deutlich unter dem des APS-Bereichs (siehe Tabelle 4.2). Für den Bereich „Lernen“ ergibt sich hier für die allgemeinbildenden höheren Schulen (bei im Vergleich zum APS-Bereich etwas geringerem Anteil an Projekten) ein tendenziell höherer Grad der Reflektiertheit der inhaltlichen Auseinandersetzung.

Auffällig ist zudem der in allen Teilbereichen niedrige Reflexionsgrad in den Projekten aus berufsbildenden höheren Schulen.

Schultypen	Lehren	Handlungen	Lernen	Grundbildung
APS	3	2	2	2
AHS	1	1,5	3	2
BHS	1	1	1	1,5
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Tabelle 4.2: Inhaltlicher Reflexionsgrad nach Schultypen (Mediane)

Die etwas höhere Neigung von IMST-Fonds-erfahrenen Projektnehmer(inne)n, sich auf eine inhaltliche Auseinandersetzung einzulassen, führt kaum zu einer Änderungen im Grad der Reflektiertheit der Auseinandersetzung oder der Relevanz der inhaltlichen Aussagen für die Projektdurchführung (siehe Tabelle 4.3). Eine höherer Medianwert ergibt sich hier für die Bereiche „Handlungen“ und „Lernen“, der Medianwert im Bereich „Grundbildung“ bleibt konstant und beim „Lehren“ ist tendenziell ein geringerer Grad der Reflektiertheit gegenüber Projekten ohne IMST-Erfahrung festzustellen.

IMST-Erfahrung	Lehren	Handlungen	Lernen	Grundbildung
Ohne IMST-Erfahrung	2	1	2	2
Mit IMST-Erfahrung	1	2	3	2
<b>Gesamt</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Tabelle 4.3: Inhaltlicher Reflexionsgrad nach IMST-Erfahrung (Mediane)

Eine große thematische Breite (mehr als drei Inhaltsbereiche werden behandelt) wirkt sich negativ auf die Tiefe der Auseinandersetzung bezüglich „Handlungen“ und „Lernen“ aus, nicht aber auf die Bereiche „Lehren“ oder „Grundbildung“. Dies gilt völlig analog auch für die Anzahl der im Projekt behandelten Schuljahre. Weder eine thematische Fokussierung noch eine Fokussierung auf ein einzelnes Schuljahr erhöht die Tiefe und Reflektiertheit der inhaltlichen Auseinandersetzung.

## 5 Dimension „Setting, Unterrichtskultur, Methodik“

Bereits eine grobe Sichtung der Projektkurzbeschreibungen und im Weiteren dann die vorläufige Begutachtung einzelner Projekte mit Vorversionen des Analyserasters verstärkte den Eindruck, dass viele der Projekte des IMST-Fonds Innovationspotenziale vor allem im Bereich des Settings, der Unterrichtskultur und der Methodik verorten. Die Kurzbeschreibungen der IMST-Schwerpunkte macht klar, dass auch seitens IMST gezielte methodische Innovationen einen bevorzugten Förderschwerpunkt darstellen, vor allem im Bereich des Computereinsatzes und schüler(innen)aktivierender Methoden (vgl. IMST-Schwerpunktbeschreibungen S1, S4 und S5). Aus fachdidaktischer Sicht ist gleichwohl darauf hinzuweisen, dass Veränderungen in diesem Bereich in engem Rückbezug zur inhaltlichen Dimension zu sehen sind. So weist etwa Leuders darauf hin, dass man „Unterrichtsmethoden als komplexe, konkrete Organisationsformen [...] oft als Thema fachunspezifischer Fortbildungsangebote“ finde, ihre „Umsetzung im Fach Mathematik [...] aber leider meist unbefriedigend“ bleibe, „da Spezifika des Faches zu wenig beachtet bzw. konstruktiv genutzt werden. [...] Kritisch müssen Ansätze gesehen werden, die Unterrichtsmethoden eher unter dem Aspekt ihrer kompensatorischen Funktion („zeitweises Aufheben der Dominanz kognitiven Arbeitens im Mathematikunterricht“) sehen“ (Leuders 2007, S. 223f.). Seitens der empirischen Bildungsforschung wird zudem darauf hingewiesen, dass es trotz der kritikwürdigen Dominanz bestimmter Unterrichtsskripte („fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch“) keinesfalls ausreicht, hier in allzu schlichten Dichotomien zu denken. So begrüßenswert Formen der Öffnung des Unterrichts, verstärkte Bemühungen um soziales und selbstbestimmtes Lernen als solche sind, so wenig können sie empirisch beanspruchen, als solche schon zu größeren Lernerfolgen oder höherer (auf die Sache gerichteter) Motivation zu führen, als der vorherrschende, stark lehrer(innen)gelenkte Unterricht. Schlichte „Dichotomien tragen wenig zur Beantwortung der Frage bei, welche Merkmale guten Unterricht und erfolgreiche Lehrpersonen auszeichnen. [...] So kann beispielsweise angenommen werden, dass erst die Strukturierung des Unterrichtsgegenstands durch die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler befähigt, bestimmte Teilfragestellungen selbstständig zu bearbeiten. [...] Guter Unterricht zeichnet sich also durch eine intelligente und didaktisch begründete Verknüpfung lehrer- und schülerzentrierter Phasen aus.“ (Lipowsky 2007, S. 28).

Der Dimension „Setting, Unterrichtskultur und Methodik“ wurde daher im Rahmen des Analyserasters wie auch im Rahmen der vergleichenden Analysen ein relativ breiter Raum zugestanden. Dementsprechend wird diese Dimension auch in eine größere Anzahl von Bereichen aufgespaltet. Die Bereiche kommen dabei der Breite der Auseinandersetzung mit organisatorisch-methodischen Aspekte (zum Teil sehr detaillierten Beschreibungen) in vielen Projekt(bericht)en entgegen. Neben der Art der Auseinandersetzung wird explizit die Frage nach der (auch fachdidaktischen) Begründung und des kritisch-reflektierten Umgangs mit den

eingesetzten Methoden und Materialien gestellt. Mit dem Technologie-Einsatz, dem Umgang mit der Heterogenität der Lernenden, affektiven Momenten des Lernens und dem Gender-Aspekt werden solche Aspekte der methodischen Gestaltung des mathematischen Unterrichts explizit aufgegriffen, die seitens IMST programmatisch ebenfalls besonders hervorgehoben werden, denen allgemein eine Bedeutung für Unterrichtsqualität zugesprochen wird und die jedenfalls teilweise auch für die Projektmotivation von hoher Bedeutung waren (vor allem Umgang mit Heterogenität, affektive Momente und Technologieeinsatz). Leitfragen der Einzelanalyse der Projekte waren dabei:

- Mit welchen Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden beschäftigt sich das Projekt? Konzentriert sich das Projekt auf die Unterrichtsformen und -methoden an sich (organisatorische, methodische Aspekte) oder kommen Spezifika des Faches zum Tragen? Werden Überlegungen zur Passung von Unterrichtsform/-methode und Inhalt angestellt, bzw. finden Reflexionen über Grenzen und Möglichkeiten der eingesetzten Unterrichtsformen und -methoden auf übergeordneter Ebene statt?
- Mit welchen Technologien beschäftigt sich das Projekt? Konzentriert sich das Projekt auf technische Aspekte oder kommen Spezifika des Faches zum Tragen? Werden Einflüsse des Technologieeinsatzes auf die Inhalte des Mathematikunterrichts sowie auf den mathematischen Lernprozess in den Blick genommen? Finden übergreifende Reflexionen über Grenzen und Möglichkeiten des Technologieeinsatzes statt?
- Findet gezielte Materialentwicklung statt? Was wird entwickelt und wie gut ist diese Entwicklung im Projektbericht dokumentiert (liegt etwa eingesetztes Material bei, oder wird lediglich dessen Funktion paraphrasierend beschrieben)?
- Welche Rolle spielen Heterogenität von Lernenden und Gender-Aspekte für das Projekt? Lässt sich insbesondere eine inhaltliche Relevanz der Heterogenitäts- bzw. Gender-Frage für dieses Projekt erkennen?
- Welche Rolle spielt die affektive Dimension, also die Auseinandersetzung mit Affekten, Emotionen, Einstellungen, Haltungen, die mit dem Mathematikunterricht verbunden sein können?
- Spielen für das Projekt übergreifende schulorganisatorische Rahmenbedingungen oder auch Überlegungen in Richtung Schulentwicklung eine Rolle?
- Welche Rolle spielen Fragen des Diagnostizierens und Bewertens bzw. der Prüfungskultur für das Projekt?

Die letzten beiden Aspekte finden hier auch deshalb Erwähnung, da sie auch Nahtstellen zwischen IMST-Fonds und anderen Teilen von IMST darstellen, die im Sinne der in der Projektausschreibung avisierten „effizienteren Dissemination“ und „Konzentration“ erste



Hinweise zur Nutzung möglicher Synergieeffekte darstellen; gleiches gilt für den Gender-Aspekt. Eine vergleichende Analyse der Projekte ist allerdings aufgrund der deutlich unterschiedlich häufigen Auseinandersetzung mit den oben genannten Aspekten nicht überall in derselben Breite und Tiefe möglich.

## **5.1 Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden**

Ein zentraler Bereich im Analyseteil „Setting, Unterrichtskultur, Methodik“ ist der Bereich der Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden. Mit Unterrichtsformen und -methoden sind dabei Sozialformen (wie Einzelarbeit, Partner-, Gruppenarbeit, Klassenplenum), Arbeitsformen (wie Stationenbetrieb, Expert(inn)enunterricht), „methodische Großformen“ (wie offenes Lernen, Projektunterricht, e-Learning) sowie unterrichtsbegleitende Verfahren (wie Lerntagebuch, Portfolio) gemeint. Als zentral wird dieser Bereich dahingehend gesehen, dass es kaum ein Projekt gibt, das solche unterrichtsmethodische Aspekte nicht vorrangig oder zumindest als zusätzliche Komponente mit in den Blick nimmt. Fragen der Unterrichtsformen und -methoden finden in den Projekten nahezu durchgängig Berücksichtigung (und kommen auch in den Projektberichten zum Ausdruck). Lediglich in drei Projekten gibt es in den Projektberichten keine expliziten Aussagen zu Maßnahmen bzgl. Unterrichtsformen und -methoden. In diesem Bereich stellt sich die Situation somit deutlich anders dar als jene im Bereich der mathematischen Inhalte (siehe Kapitel 4).

Über die Frage nach der Berücksichtigung (im Sinne von „Vorkommen“) von unterrichtsmethodischen Maßnahmen in den Projekt(bericht)en hinaus, sind aus fachdidaktischer Sicht insbesondere Fragen nach Ausmaß, Tiefe und Reflektiertheit der Auseinandersetzung mit den Unterrichtsformen und -methoden von Relevanz. Bei der Projektanalyse erfolgte daher in diesem Bereich eine Konzentration auf die folgenden Fragen:

- Mit welchen Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden beschäftigen sich die Projekte?
- In welchem Ausmaß konzentrieren sich die Projekte auf methodische Aspekte?
- In welchem Ausmaß erfolgt eine Auseinandersetzung mit Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Unterrichtsformen und -methoden?

### **5.1.1 Mit welchen Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden beschäftigen sich die Projekte?**

In den analysierten Projekten kommt eine Vielzahl von verschiedenen Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden zum Einsatz. Am häufigsten ist dabei eine Beschäftigung mit Arbeits- und Sozialformen feststellbar, die kooperatives Arbeiten und / oder selbstständiges Arbeiten der Schüler(innen) forcieren, insbesondere Stationenbetrieb, Expert(inn)enunterricht, „klassische“ Gruppenarbeit (fast 40% der Projekte, die methodische Aspekte behandeln). Häufiger geht es in Projekten auch um die Methode des e-learning (v. a. elektronische (Lern-)Plattformen, Online-Lernpfade). In mehreren Projekten geht es (auch) um die Durchführung von fächerverbindendem und / oder fächerübergreifendem Unterricht, um die Durchführung von Lehrausgängen oder von Expert(inn)envorträgen, um Teamteaching oder um offenes Lernen im Sinne von eigenverantwortlichem Lernen, Wochenplan, freier Stillarbeit in Kombination mit Epochenunterricht, u. Ä.

Darüber hinaus findet man auch ein paar Projekte, die sich mit Methoden auseinandersetzen, die gezielt (inhaltliche) Reflexionen der Schüler(innen) unterstützen sollen (z. B. Lerntagebücher, Portfolio, Aufsätze).

Etwas quer dazu liegen einige Projekte, die sich mit „therapeutischen“ Methoden bzw. speziellen Fördermethoden beschäftigen (wie Material für/gegen Rechenschwäche, (Bewegungs-)Übungen zur Konzentrationsförderung).

In Einzelfällen geht es in den Projekten um methodische Maßnahmen wie Kompetenzraster, Qualifikationszertifikate.

Dabei ist erwähnenswert, dass die meisten der Projekte sich nicht auf die Beschäftigung bzw. den Einsatz einer Unterrichtsform bzw. -methode beschränken; in der Regel findet man eine Kombination verschiedener Unterrichtsformen und -methoden.

Dieser kurze Überblick über Unterrichtsformen und -methoden, die in den untersuchten Projekten eine Rolle spielen, zielt nicht auf Vollständigkeit ab. Er soll einen Einblick, in das Spektrum der Unterrichtsformen und -methoden geben, die in den untersuchten IMST-Projekten Mathematik eine Rolle spielen. Dabei lässt sich erkennen, dass es sich im Wesentlichen um den Einsatz von seit einiger Zeit in der pädagogisch-didaktischen Diskussion gängigen (zum Frontal- bzw. fragend-entwickelnden Unterricht) „alternativen“ Unterrichtsformen handelt, zu denen es bereits eine Reihe von Unterrichtsmaterialien, teilweise mit Erfahrungsberichten gibt. Die Projektnehmer(innen) möchten solche Unterrichtsformen individuell erproben.

Betrachtet man nicht vorrangig mit welcher Unterrichtsform bzw. -methode sich das jeweilige Projekt beschäftigt, sondern legt das Augenmerk auf den unterrichts- bzw. schulbezogenen Aspekt, der zur Entwicklung, zum Einsatz, zur Erprobung bestimmter unterrichts-

methodischer Maßnahmen geführt hat, so kristallisieren sich unterschiedliche thematische Schwerpunkte heraus. Die im Projekt (ein-)gesetzten, erprobten, und / oder untersuchten methodischen Elemente haben ihren Fokus auf folgenden Aspekten:

- Schulorganisation
- Förderung und / oder Therapie
- mathematische Handlungen, Kompetenzen
- e-Learning, Computereinsatz
- fachübergreifender oder fächerverbindender Unterricht
- selbstständiges Arbeiten
- spezielle Unterrichtsformen, -methoden

Die Grenzen zwischen den o. g. thematischen Schwerpunkten sind als fließend zu sehen. Die gesetzten methodischen Maßnahmen lassen sich in den Projekt(bericht)en nicht immer klar erkennen bzw. eindeutig festmachen, insbesondere da viele der Projekte Anliegen in verschiedene Richtungen verfolgen bzw. mitverfolgen. Eine klare und enge Fokussierung des Projekts ist eher selten (siehe Abschnitt 3.2), für viele Projekte gilt, dass sie Beiträge zu mehreren der o. g. thematischen Schwerpunkte leisten. Dennoch wurden anhand der Projektberichte Schwerpunkte im Einsatz der Unterrichtsformen und -methoden herausgearbeitet, damit auf Mehrfachzuordnungen verzichtet werden kann.

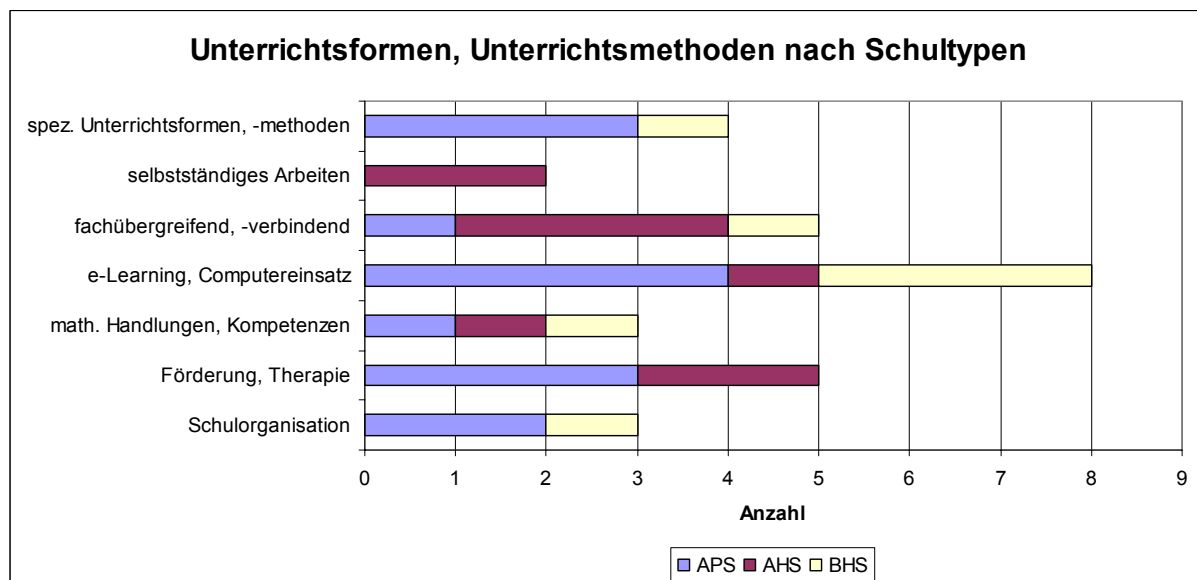


Abbildung 5.1

Generell lässt sich sagen, dass die thematischen Bereiche, in denen im Rahmen der analysierten Projekte eine Auseinandersetzung mit Unterrichtsformen und -methoden erfolgt, breit gestreut sind. Es lässt sich allerdings nur im Bereich des e-Learning und

Technologieeinsatzes eine deutliche Überrepräsentanz gegenüber anderen Bereichen erkennen (siehe Abbildung 5.1).

Betrachtet man die Projekte nach Schulstufen (siehe Abbildung 5.2), so fällt auf, dass Projekte, die sich mit Unterrichtsformen und -methoden zur Förderung und / oder Therapie spezieller Schüler(innen)gruppen bzw. -verhaltensweisen beschäftigen, ausschließlich der Sekundarstufe I zuzuordnen sind. Auch bei Projekten, die spezielle Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden erproben, überwiegt die Sekundarstufe I. Methodische Maßnahmen, die eher dem Bereich Schulorganisation zugeordnet werden können, beziehen sich ausschließlich auf Klassen der Sekundarstufe II.

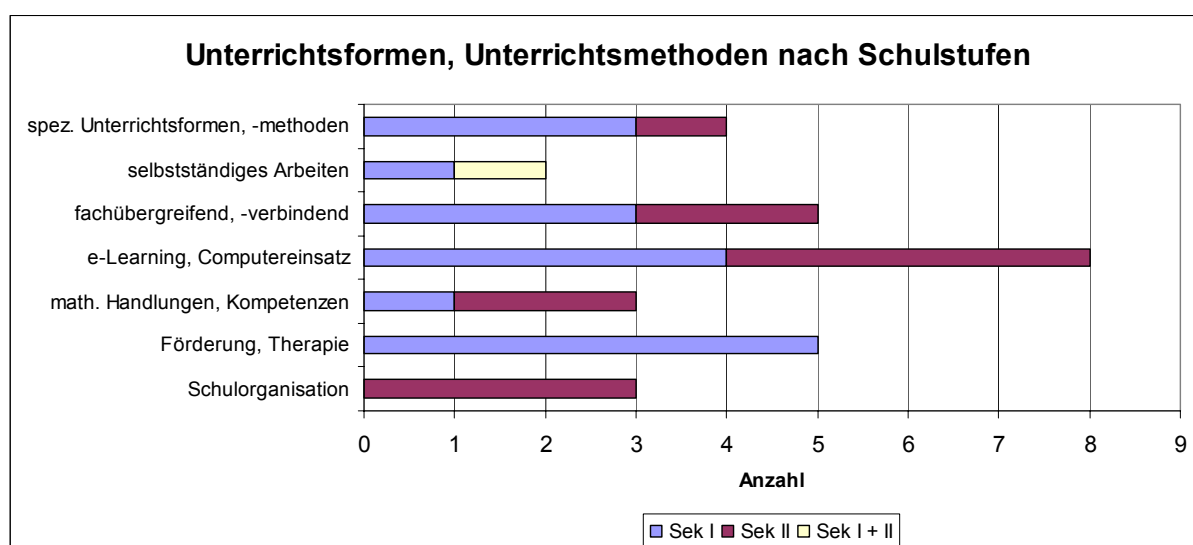


Abbildung 5.2

Im Folgenden wird konkreter auf die einzelnen Bereiche eingegangen:

### ***Erprobung von speziellen Unterrichtsformen, -methoden***

Bei drei Projekten geht es insbesondere um den Einsatz spezieller Unterrichtsformen, dessen Erprobung und Evaluation.

Zwei davon legen ihren Fokus auf den Einsatz kooperativer Unterrichts- bzw. Lernformen, allerdings mit sehr unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen. Während Projekt ID 661 die Methode des „kooperativen Lernens“ (dreiphasiger schüler(innen)zentrierter Unterricht) an einem konkreten mathematischen Inhalt in den Vordergrund stellt, geht es den Projektnehmer(inne)n von ID 510 um die Erprobung einer Vielzahl verschiedener kooperativer Lernformen in unterschiedlichen Fächern (wobei nicht jede der angeführten Unterrichtsformen tatsächlich Kooperation erfordert – z. B. Whiteboardmethode).

Ein drittes Projekt nimmt im Schuljahr 2006/07 die Methode der Lerntagebücher und des Expert(inn)enunterrichts genauer in den Blick und im darauf folgenden Schuljahr 2007/08 als Folgeprojekt die Portfoliomethode als direkte Weiterführung von Lerntagebüchern (ID 647, ID 958).

Die Projekte kommen mehrheitlich aus der Sekundarstufe I und dort aus dem APS-Bereich.

### ***Methodische Elemente mit Fokus selbstständiges Arbeiten***

Hier geht es um Projekte, die methodisch auf das klassische Unterrichtsgespräch „verzichten“ und die selbstständige Erarbeitung und Bearbeitung von mathematischen Problemstellungen fördern möchten (ID 657 und das Folgeprojekt ID1152). Diverse „offene“ Unterrichtsformen, wie Stationenbetrieb, Wochenplan, Schüler(innen) unterrichten Schüler(innen), aber auch klassische Gruppenarbeiten werden dazu eingesetzt.

### ***Methodische Elemente mit Fokus fachübergreifender oder fächerverbindender Unterricht***

Unter den analysierten Projekten finden sich fünf Projekte, die auf eine Verbindung bzw. „Vernetzung“ von verschiedenen Fächern fokussieren. Innerhalb der Projekte gibt es auf methodischer Ebene sehr unterschiedliche Gestaltungselemente, mit denen versucht wird, eine solche Fächervernetzung bzw. -verbindung zu realisieren: Teamteaching (ID 691), Durchführung eines gemeinsamen Projekts mit (ID 1079) oder ohne (ID 754) Zusammenlegung von Stunden, Epochenunterricht, in dem Schüler(innen) fachübergreifend konzipierte Aufgaben in freier Stillarbeit bearbeiten (ID 1096), Entwicklung von Aufgaben zu einer Problemstellung von verschiedenen Fächern und Bearbeitung dieser Aufgaben getrennt nach Fächern (ID 756), Integration von Problemstellungen eines anderen Faches in den MU (ID 754).

Bei der Vernetzung mit anderen Fächern erfolgt eine solche in vier von fünf Fällen mit naturwissenschaftlichen Fächern (insb. Physik, vereinzelt auch Chemie oder Biologie). In zwei dieser Projekte werden darüber hinaus einmal Deutsch und einmal Geometrisch Zeichnen und Werken miteinbezogen. Im fünften Projekt erfolgt eine Vernetzung mit dem Fächern Rechnungswesen und Kulturmanagement (Organisation einer Ausstellung).

### ***Methodische Elemente mit Fokus e-Learning, Computereinsatz***

Eine größere Anzahl von Projekten setzt sich mit der Methode des e-Learnings bzw. mit methodischen Elementen des Computereinsatzes im Mathematikunterricht auseinander. Auf diese Projekte wird hier nicht näher eingegangen. Genauere Ausführungen dazu finden sich in Abschnitt 5.2, der sich gesondert mit den Projekten mit Technologiebezug auseinandersetzt.

### ***Methodische Elemente mit Fokus mathematische Handlungen, Kompetenzen***

Bei diesen Projekten liegt der Projektfokus auf der expliziten Forcierung von spezifischen mathematischen Handlungen (konkret: Kommunizieren und Reflektieren – ID 675; Modellieren – ID 1033) durch entsprechende inhaltliche Schwerpunktsetzungen (ID 675) bzw. durch Schaffung von entsprechenden Rahmenbedingungen (Einladung von Expert(inn)en – ID 1033). Die Projektnehmer(innen) setzen dann bestimmte Unterrichtsformen und -methoden ein, von denen sie glauben, dass sie für die intendierten mathematischen Handlungen förderlich sind. Es sind dies insbesondere schüler(innen)aktivierende und die Eigenständigkeit unterstützende Unterrichtsformen und -methoden auf verschiedenen Ebenen, wie z. B. Expert(inn)engruppen, Stationenbetrieb, Gruppenarbeiten, Schüler(innen)-aufsätze.

Diese Projekte fokussieren auf Schulstufen der Sekundarstufe II; sie finden an einer BHS und einer AHS statt.

Etwas quer dazu liegt ein Projekt, das auf die Entwicklung eines Kompetenzrasters abzielt als eine Methode zur Sichtbarmachung von bereits erreichten Kompetenzen in verschiedenen Schulstufen der Sekundarstufe I (ID 1039).

### ***Methodische Elemente mit Fokus Förderung und / oder Therapie***

Einige Projekte erproben explizit Unterrichtsformen und -methoden, die zur Förderung der mathematischen Leistung(sfähigkeit) von speziellen Schüler(innen)gruppen oder zur Förderung von affektiven und motivationalen Komponenten im Mathematikunterricht dienen sollten.

Im ersten Fall reicht das Spektrum von Methoden zur individuellen Förderung der Schüler(innen) auf unterschiedlichen Leistungsniveaus (ID 657) bis hin zu Methoden zur „Förderung“ von rechenschwachen Schüler(inne)n (ID 623 und Folgeprojekt ID 1084). Dabei kommen im Falle der Individualisierung Unterrichtsformen und -methoden wie Stationenbetrieb, Wochenplanarbeit, Teamteaching sowie im Falle der Rechenschwäche Methoden zur „Therapie“ (wie Arbeiten mit Montessori Materialien und Materialien zum „Be-Greifen“ der Mathematik) zum Einsatz.

Im zweiten Fall werden Unterrichtsmethoden (insb. aus der Kinesiologie) zur Förderung von Aufmerksamkeit und Konzentration bis hin zu Spaß wie auch zur Therapie „aufmerksamkeitsauffälliger“ Schüler(innen) eingesetzt und erprobt. Beispiele hierfür sind Übungen zur Muskelentspannung und zur Bewegungsübungen – gekoppelt mit mathematischen „Basisübungen“ (ID 722, ID 695).

Es handelt sich ausschließlich um Sekundarstufen I - Projekte (mit gleichmäßiger Verteilung auf den APS- und AHS-Bereich).

### ***Methodische Elemente mit Fokus Schulorganisation***

Es handelt sich hier um Projekte, in denen Methoden entwickelt und / oder eingesetzt (und ansatzweise auch evaluiert) werden, die verstärkt die Ebene der Schulorganisation ansprechen. Der Kern dieser Projekte liegt somit auf über den konkreten Unterricht hinausgehenden Maßnahmen. Konkret handelt es sich im einen Fall um eine Erhöhung des Praxisbezugs durch die Einführung von Zertifikaten als Qualifikationsnachweise „nach außen“ für Schüler(innen) eines bestimmten Schultyps und die Durchführung von Lehrausgängen in die Praxis sowie Vorträgen aus der Praxis (ID 601 und das Nachfolgeprojekt ID 996). Ein weiteres Projekt fokussiert auf die Konzeption und Einführung von Förderkursen für „neue“ Schüler(innen) als eine Methode, die Einstiegs- bzw. Umstiegsphase für Schüler(innen) in zentralen Unterrichtsfächern zu unterstützen (ID 648<sup>6</sup>). Interessant ist, dass beide Projekte an Schulen im Schnittstellenbereich anzusiedeln sind. Im einen Fall handelt es sich um eine PTS (Schnittstelle Sekundarstufe I - Lehre) im anderen um eine HTL (Schnittstelle Sekundarstufe I - Sekundarstufe II). Es ist zu vermuten, dass gerade an diesen Stufen im Schulsystem Überlegungen bzgl. Methoden, die auf der Ebene der Schulorganisation wirksam werden, nahe liegen. Was sicher gilt ist, dass im einen Fall der Legitimations- wie auch der Motivationsdruck besonders hoch (PTS) und im anderen Fall das Problem der unterschiedlichen „Voraussetzungen“ ein häufig beklagtes ist (BHS, v. a. HTL).

#### **5.1.2 Konzentration auf methodische Aspekte**

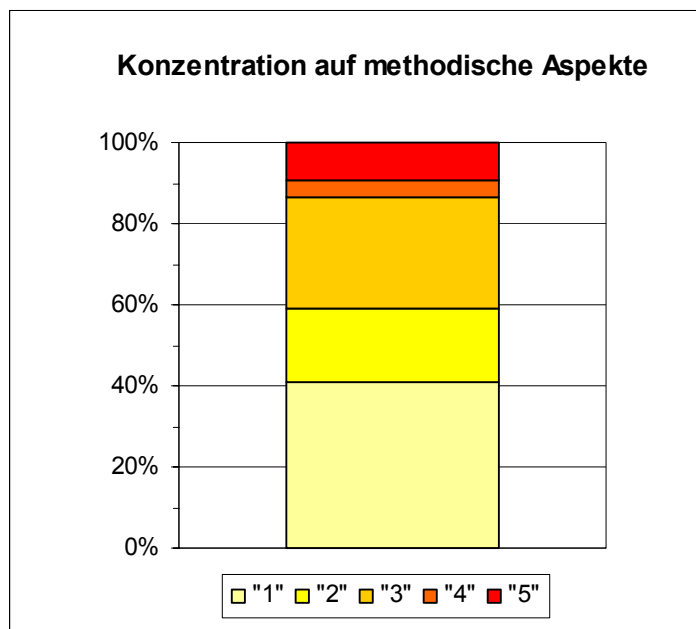


Abbildung 5.3

<sup>6</sup> Auch dazu gibt es ein Folgeprojekt, doch wurde dieses in der Analyse nicht berücksichtigt, da der Projektschwerpunkt im Folgeprojekt im Bereich der Schulentwicklung liegt und ein Mathematikbezug nur mehr am Rande gegeben ist.

In mehr als der Hälfte der Projekte (ca. 60%) ist in der Auseinandersetzung mit Unterrichtsformen und -methoden eine deutliche bis sehr deutliche Konzentration auf organisatorische und methodische Aspekte zu erkennen (Bewertung „1“ oder „2“). Der Median liegt auf der Bewertung „2“. Das heißt, dass der Schwerpunkt der Überlegungen in diesen Projekten überwiegend auf den jeweiligen Unterrichtsformen und -methoden an sich und deren (insb. organisatorische) Umsetzung im Unterricht liegt. Es steht die Beschreibung der jeweiligen Unterrichtsform bzw. -methode und deren Implementierung im Vordergrund, die jeweils eingesetzte Unterrichtsform bzw. -methode und die behandelten bzw. bearbeiteten fachlichen Inhalte werden nicht explizit miteinander in Beziehung gesetzt. Die Unterrichtsform bzw. -methode bildet den Fokus, der (fachliche) Inhalt ist „einfach da“. Exemplarisch sei hier ein Projekt genannt, das den Schwerpunkt auf der Erprobung möglichst vieler verschiedener (kooperativer) Unterrichtsformen und -methoden legt, eine Auseinandersetzung mit den Inhalten und deren Passung zu den jeweiligen Unterrichtsformen und -methoden erfolgt aber nicht. Jedenfalls ist den Projektberichten nicht zu entnehmen, dass die Auswahl der Unterrichtsformen und -methoden durch inhaltliche Überlegungen bzw. Anliegen (mit-)bestimmt wurde.

Auch der Evaluationsfokus liegt bei Projekten mit der Bewertung „1“ oder „2“ – sofern unterrichtsmethodische Aspekte darin eine Rolle spielen – auf Einschätzungen (Akzeptanz) der eingesetzten Unterrichtsform bzw. -methode, auf Aspekten, die beim Einsatz der jeweiligen Unterrichtsform bzw. -methode als „gelingen“ bzw. „schwierig“ oder „nicht gelungen“ eingeschätzt werden.

In ca. einem Viertel der Projekte wird zwar versucht auch auf Inhaltliches zu achten, aber es ist doch die Unterrichtsform bzw. -methode, die die Richtung im Projekt angibt. Eine explizite Begründung der Sinnhaftigkeit der gewählten Unterrichtsform bzw. -methode bleibt auch hier meist aus (z. B. Warum eignet sich freie Stillarbeit gerade für vernetztes / fächerübergreifendes Arbeiten? – ID 1096). Meist hat man zwar Vermutungen, warum die Projektnehmer(innen) gerade die Unterrichtsform oder Unterrichtsmethode A gewählt haben, aber Hinweise dazu stecken in den Projektberichten nur implizit. In solchen Fällen wurde das Ausmaß der Konzentration auf methodische Aspekte in der Regel mit „3“ bewertet.

Nur in drei Projekten ist die Methode eher die „Nebensache“ und andere Aspekte stehen im Vordergrund. In zwei Projekten ist es das Modellieren (ID 1033) bzw. die Beschreibung von Naturobjekten mithilfe von mathematischen Strukturen (ID 1079), die jeweils den Projektkern ausmachen, im dritten Projekt liegt die Konzentration auf schulorganisatorischen Aspekten (Einrichtung eines Förderkurses – ID 648). In allen drei Fällen kann nicht von einer Konzentration auf methodische Aspekte gesprochen werden, die Aussagen zum methodischen



Vorgehen werden zwar nicht außer Acht gelassen, stehen aber deutlich im Hintergrund. Für diese Projekte wurden die Bewertungen „4“ bzw. „5“ vergeben.

### 5.1.3 Auseinandersetzung mit Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Unterrichtsformen bzw. -methoden

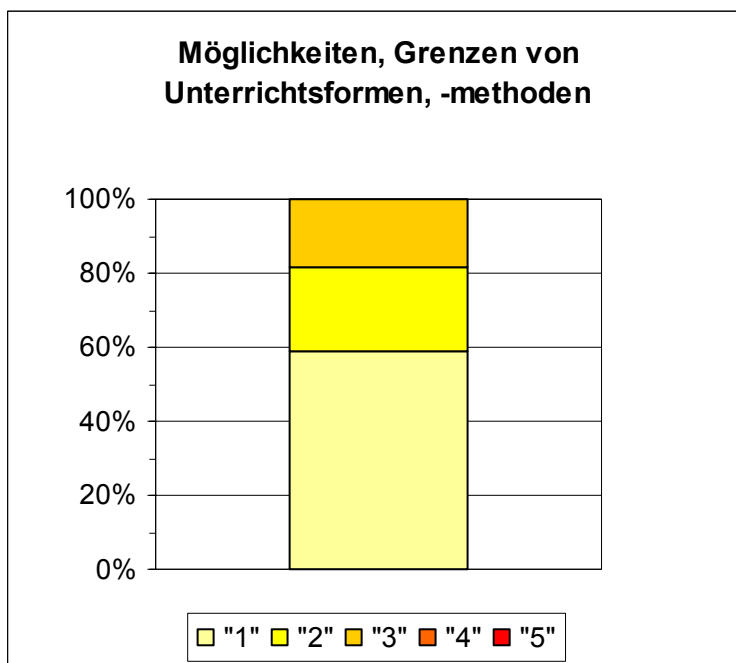


Abbildung 5.4

Die in den Projekten eingesetzten Unterrichtsformen bzw. -methoden werden überwiegend kaum bzw. nur vordergründig reflektiert (Bewertungen „1“ und „2“, der Median liegt bei „1“). Die Passung der Unterrichtsformen und -methoden für die vorliegende Situation wird kaum im Voraus überlegt. So werden z. B. Vernetzungen mit anderen Fächern per se als motivationssteigernd betrachtet („Durch die Zusammenarbeit mit anderen Gegenständen und durch die verstärkte Verwendung von anwendungsorientierten Beispielen möchten wir .... auch die Motivation fürs Lernen erhöhen.“, – ID 754, S. 8), die Methode des „Kooperativen Lernens“ wird euphorisch als Innovation betrachtet (ID 661), diverse Methoden der Kinesiologie werden bedingungslos als geeignet für Konzentrationssteigerung gesehen (ID 695), ein fächerverbindendes Projekt wird „einfach gemacht“, um den Schüler(inne)n „kompensatorische Lernerfahrungen zu ermöglichen“ (ID 1079, S. 4) usw.

In ca. einem Fünftel der Projektberichte findet sich eine Diskussion eingesetzter Unterrichtsformen und -methoden, zum Teil mit Bezügen zur Literatur (Bewertung „3“). Insbesondere Stärken der jeweiligen Unterrichtsform bzw. -methode werden in solchen Fällen angeführt bzw. aufgelistet. (Grenzen werden allerdings nicht thematisiert.) Die Beschreibungen der Unterrichtsformen und -methoden bleiben aber auf dieser allgemeinen Ebene der Auflistung, in der Regel sind sie auch nicht mathematikspezifisch. Offen bleibt in diesen Fällen ebenso,

an welchen Stellen die genannten Punkte Auswirkungen auf das konkrete Projekt haben. Es wird kaum ein expliziter Bezug zu den Zielsetzungen des Projekts und / oder zum jeweiligen konkreten Unterricht hergestellt. Es ist so nicht nachvollziehbar, ob die angeführten Punkte bzw. an welcher Stelle sie in das konkrete Projekt eingeflossen sind. Es wird in der Regel auch nicht erläutert, welche der in der Auflistung genannten Stärken tatsächlich in das Projekt eingeflossen sind bzw. ausschlaggebend waren, dass gerade diese Unterrichtsform bzw. Unterrichtsmethode für das Projekt ausgewählt wurde. Die vorliegenden Beschreibungen der Stärken der Unterrichtsformen und -methoden bekommen dadurch eher den Charakter und die Funktion einer Präambel.

In einem Projekt erfolgt eine differenzierte Darstellung von Unterrichtsformen und -methoden in einem im Nachhinein vom Projektteam herausgegebenen Newsletter (ID 510). Allerdings werden auch hier keine Bezüge zum Inhalt bzw. zur Passung von Inhalt und Unterrichtsform bzw. -methode hergestellt.

Rückblickend werden im Zuge der Evaluation von einigen Projekten individuelle Einschätzungen der Schüler(innen) zu einzelnen Unterrichtsformen bzw. -methoden eingeholt, vorwiegend geschieht dies allerdings auf der „Gefallensebene“ oder auf der Ebene „Die Methode hat gut / schlecht funktioniert“. Eine differenziertere Auseinandersetzung mit den Evaluationsergebnissen erfolgt dann jedoch nicht. Meist sind die Rückmeldungen der Schüler(innen) auf dieser allgemeinen Ebene eher positiv, was dann in der Regel den Projektnehmer(inne)n als Aussage genügt. Kritische Rückmeldungen von Seiten der Schüler(innen) führen selten bis gar nicht zu einer kritischen Auseinandersetzung und tiefer gehenden Reflexion der eingesetzten Unterrichtsformen und -methoden.

### ***Zusammenfassung***

Was den Einsatz von Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden betrifft, weisen die analysierten Projekte in ihrer Gesamtheit eine beträchtliche Breite auf. Zurückgegriffen wird dabei verstärkt auf gängige, schüler(innen)orientierte Arbeitsformen und methodische Formen, wie Stationenbetrieb, Expert(inn)engruppen, Wochenplan und auf der Ebene der Sozialformen auf Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit. Weiters zu erwähnen, da sie häufiger eine Rolle spielen, sind Teamteaching und fächerverbindende Unterrichtsmethoden. Aber auch klassischer lehrer(innen)zentrierter Unterricht wird eingesetzt – allerdings nur selten. Der innovative Charakter wird von den Projektnehmer(inne)n zu einem großen Teil im Setzen von speziellen methodischen Maßnahmen, im Einsatz von „alternativen“ Unterrichtsformen und -methoden gesehen. Dabei ist anzumerken, dass die Innovation im Wesentlichen hinsichtlich des jeweils eigenen Unterrichts der Projektnehmer(innen) besteht, darüber hinaus nur in seltenen Fällen als solche zu sehen ist. (Zu den meisten in den Projekten „erprobten“ Unterrichtsformen gibt es bereits eine Reihe von Unterrichtsmaterialien, Unterrichts-

vorschlägen und Erfahrungsberichte, die allerdings in den Projekten kaum Berücksichtigung finden – siehe Abschnitt 6.1.3). Meist haben die Projektnehmer(innen) den eigenen Unterricht im Blick, bei ein paar Projekten stehen methodische Maßnahmen auf schulorganisatorischer Ebene im Vordergrund (Zertifikate als Qualifikationsnachweise „nach außen“, Einstiegsphase in einen neuen Schultyp).

Die starke Konzentration in der Auseinandersetzung auf die Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden selbst ist wenig überraschend, da häufig für die Projektnehmer(innen) wenig vertraute Methoden erprobt bzw. eingesetzt werden. Sie ist aber insofern problematisch, da dadurch der Einsatz von Unterrichtsformen und -methoden scheinbar unabhängig von den zu vermittelnden (mathematischen) Inhalten erfolgt. Man wählt eine bestimmte Unterrichtsform bzw. -methode und wendet diese auf den gerade aktuellen Inhalt an, ohne entsprechende Adaption von Inhalt und Methode. Es wird nicht die Unterrichtsform bzw. -methode auf die Inhalte angepasst und noch weniger wird die Auswahl der Unterrichtsform bzw. -methode und deren Einsatz durch die mit dem jeweiligen Inhalt bzw. Unterricht verbundenen (kognitiven, affektiven oder sozialen) Ziele bestimmt.

Anhand der Projektberichte lässt sich eine großteils fehlende Reflexion der Möglichkeiten (bis hin zu Grenzen) der eingesetzten Unterrichtsformen und -methoden feststellen. Gerade in diesem Bereich gäbe es eine Vielzahl von Literatur, auf die zurückgegriffen werden könnte. Vereinzelt scheint dies zu geschehen, aber beschränkt auf eine allgemeine Ebene. Man gewinnt beim Lesen der Projektberichte den Eindruck, dass sich die Projektnehmer(innen) lediglich verpflichtet fühlen, ihrem Bericht einen allgemeinen Teil voranzustellen. Die allgemeinen Überlegungen scheinen dann nicht in die konkrete Projektarbeit einzufließen – zumindest vermitteln die vorliegenden Projektberichte ein derartiges Bild. Die Auswahl der Unterrichtsformen und -methoden scheint großteils auf einer intuitiven Ebene zu erfolgen. Ob damit immer eine für die Situation angemessene Unterrichtsform bzw. -methode gewählt wird, ist fraglich. So müssen zum Beispiel Methoden zur Konzentrationssteigerung von verhaltensauffälligen Schüler(innen) nicht per se und automatisch auch für „Normal-schüler(innen)“ zur Konzentrationssteigerung geeignet sein. Auch werden Unterrichtsformen bzw. -methoden nicht immer angemessen realisiert bzw. ihre Möglichkeiten inadäquat eingesetzt (Stationenbetrieb, der nur aus Pflichtstationen besteht; Einsatz der Whiteboardmethode als kooperative Unterrichtsform). Hier macht sich ein Fehlen einer intensiveren Auseinandersetzung mit den Charakteristika sowie mathematikdidaktischen und allgemein didaktischen Stärken der Unterrichtsformen und -methoden sowie mit Passungsmöglichkeiten explizit bemerkbar.

## 5.2 Technologieeinsatz

Bei ca. der Hälfte der Projekte (14 von 30 Projekten) findet man einen Hinweis auf den Einsatz bzw. die Verwendung von Technologie im Unterricht; im Projektjahr 2006/07 sind es acht Projekte (von 10), im Projektjahr 2007/08 sechs Projekte (von 11) – siehe Abbildung 5.5.

Projekte die Technologien, insbesondere das Internet, als Kommunikations- und / oder Distributionsplattform für Unterrichtsmaterialien, Informationsmaterialien o. Ä. außerhalb des Unterrichts genutzt haben bzw. solche Webseiten entwickelt haben (z. B. Projekt ID 623), werden hier in die Analyse nicht einbezogen. In diesem Abschnitt geht es ausschließlich um jene Projekte, die Technologien unmittelbar im Mathematikunterricht eingesetzt bzw. genutzt haben.

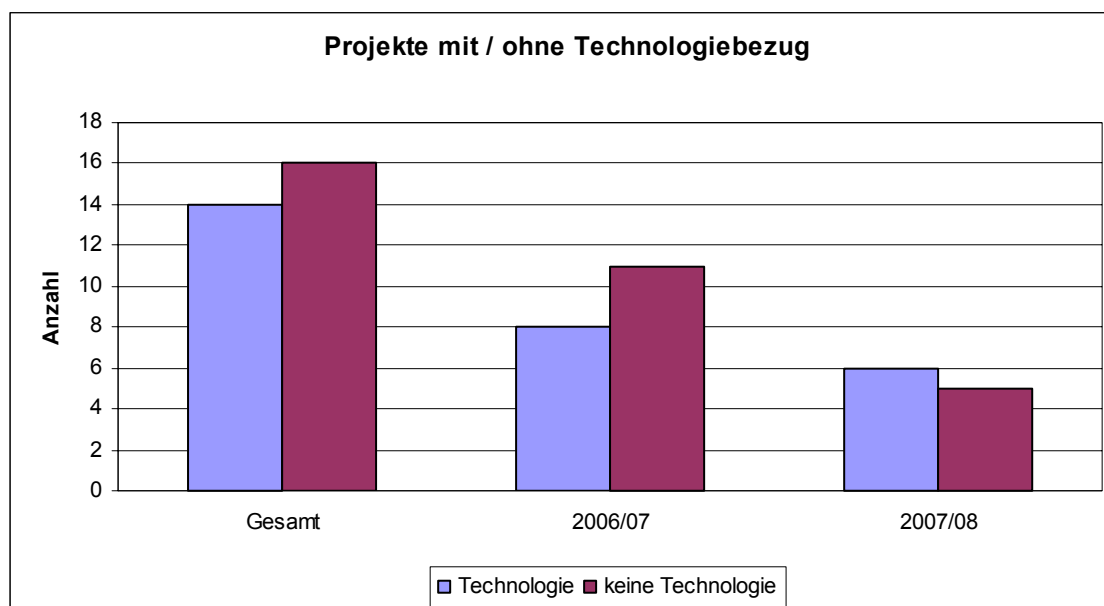


Abbildung 5.5

Auffallend ist, dass vier der sieben Projekte mit Technologiebezug im Jahr 2007/08 Folgeprojekte oder besser Fortsetzungsprojekte aus dem vorhergehenden Schuljahr sind. Betrachtet man alle 14 Projekte mit Technologiebezug, so sind nur ein Drittel (im Detail: drei Projekte im Zeitraum 2006/07 und zwei im Zeitraum 2007/08) dieser Projekte „Einmalprojekte“, d. h. Projekte die keine Fortsetzung im Rahmen von IMST erfahren haben bzw. keine Folgeprojekte sind. Bei Projekten, die einen Technologiebezug aufweisen, scheint es also eher selten zu sein, dass ein Projekt nur über ein Schuljahr läuft.

Technologiebezug ist in Projekten aus allen Schultypen zu finden, wobei der Anteil von Technologie-Projekten unter den BHS-Projekten etwas höher ist (mehr als die Hälfte) als

unter den AHS- und APS-Projekten (siehe Abbildung 5.6). Betrachtet man nur die Projekte mit Technologiebezug, so ist bezogen auf beide Projektjahre der Anteil der APS-Projekte hierbei etwas höher als jener der AHS- und BHS-Projekte. (Betrachtet man die beiden Projektjahre getrennt, so ergibt sich bzgl. BHS ein etwas anderes Bild – siehe Abbildung 5.7). Insgesamt können bzgl. Verteilung der Schultypen allerdings keine signifikanten Abweichungen bzw. markanten Auffälligkeiten erkannt werden. Ob es Unterschiede bzgl. der Art der eingesetzten Technologie gibt, wird an späterer Stelle genauer betrachtet.

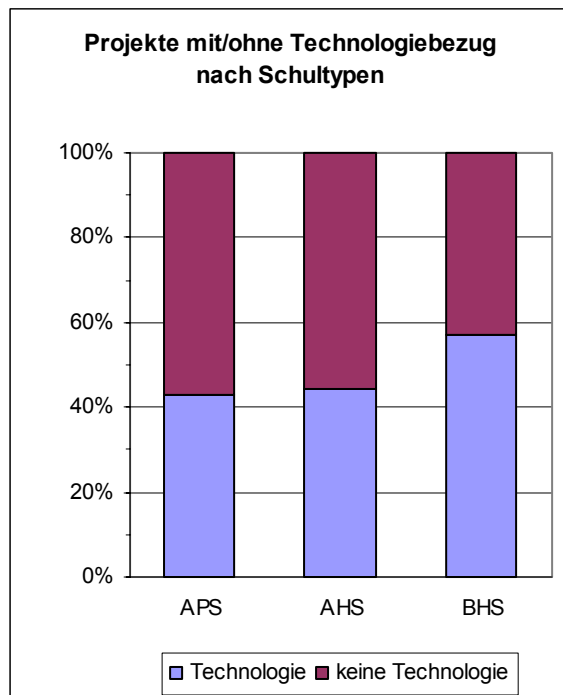


Abbildung 5.6

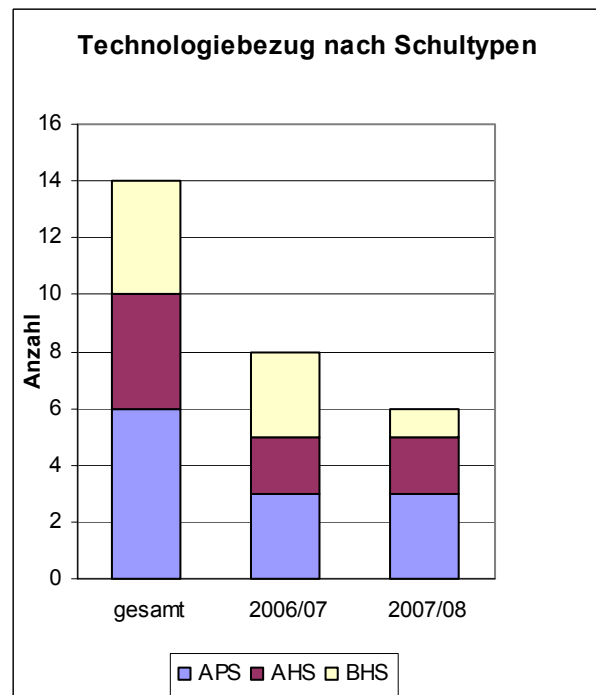


Abbildung 5.7

Von Projekten mit Technologiebezug sind Sekundarstufen I und Sekundarstufen II Klassen in nahezu gleichem Ausmaß betroffen, wobei in einem Projekt Klassen aus beiden Sekundarstufen betroffen sind, der Schwerpunkt allerdings im Bereich der Sekundarstufe I liegt (siehe Abbildung 5.8). Eine besondere Häufung von Projekten mit Fokus auf eine spezielle Schulstufe ist nicht erkennbar, die Schulstufen 5 bis 8 sowie 9 bis 12 sind etwa im gleichen Ausmaß vertreten, lediglich die neunte Schulstufe fällt hier etwas ab (nur ein Projekt). Kein Projekt fokussiert auf die 13. Schulstufe. Interessant ist auch, dass acht Projekte, also ca. die Hälfte sich auf eine Schulstufe konzentriert, die andere Hälfte der Projekte mehrere Schulstufen in die Projektarbeit einbezieht (2 - 5 verschiedene Schulstufen). Bzgl. Schulstufen kann somit zusammenfassend gesagt werden, dass keine Präferenzen bzw. Fokussierungen auf bestimmte Klassen erkennbar sind, die Projekte sich auf nahezu alle Schulstufen verteilen.

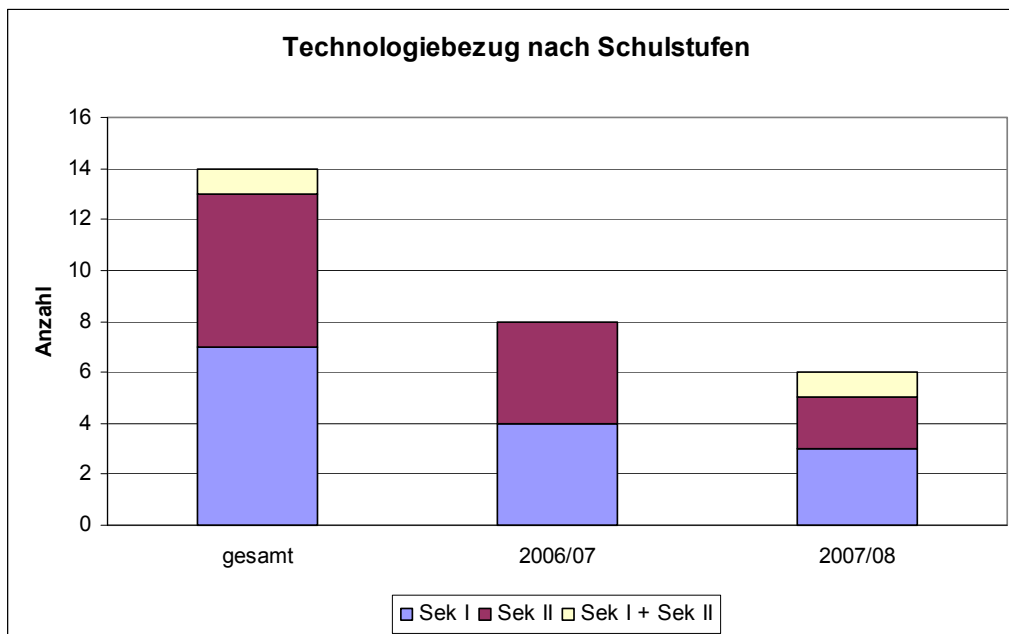


Abbildung 5.8

### 5.2.1 Welche Technologien kommen zum Einsatz?

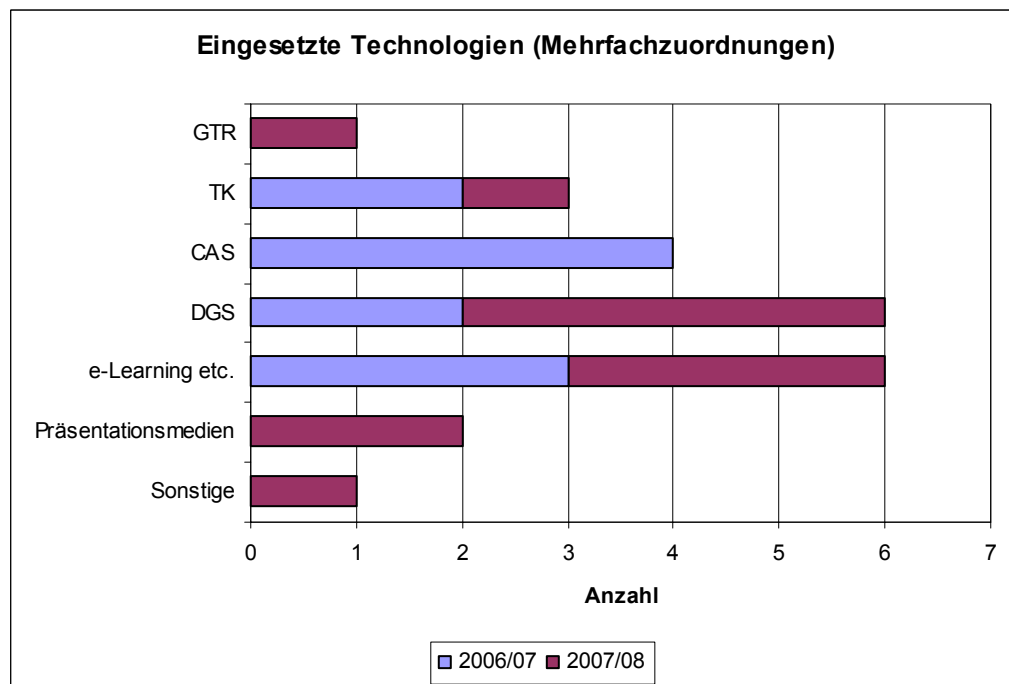


Abbildung 5.9

Wie Abbildung 5.9 entnommen werden kann, kommen in den Projekten am häufigsten Dynamische Geometriesoftware (DGS) und e-Learning Materialien zum Einsatz. Als DGS wird fast ausschließlich GeoGebra gewählt (nur in einem Projekt wird mit Cabri gearbeitet), was nicht sonderlich überrascht, da zum einen diese Software Freeware ist und zum anderen

gerade für diese Software das Lehrer(innen)weiterbildungsangebot (in Österreich) in Relation zu anderen Produkten groß ist. Bei den e-Learning Materialien erstreckt sich die Palette von Lernprogrammen (z. B. ID 1152) über Online Lernpfade (z. B. ID 659) bis hin zu selbst entwickelten Lernprogrammen bzw. -plattformen (z. B. ID 574). Als Ergänzung wird manchmal Moodle als Lernplattform eingesetzt (z. B. ID 659, ID 1152). Weitere eingesetzte Technologien – gereiht nach der Häufigkeit des Vorkommens – sind Computeralgebrasysteme (bevorzugt Mathematica), Tabellenkalkulationen (ausschließlich Excel) und vereinzelt Präsentationsmedien (Powerpoint), Grafikfähige Taschenrechner und CBR (Messtechnik). Erwähnenswert ist auch, dass sich zwei Drittel der Projekte auf eine Technologie konzentrieren (im Wesentlichen CAS, DGS oder e-Learning Materialien), bei einem Drittel eine Kombination aus verschiedenen Produkten zum Einsatz kommt.

Eine Analyse der verwendeten Software entlang der Schultypen liefert das in Abbildung 5.10 dargestellte Bild.

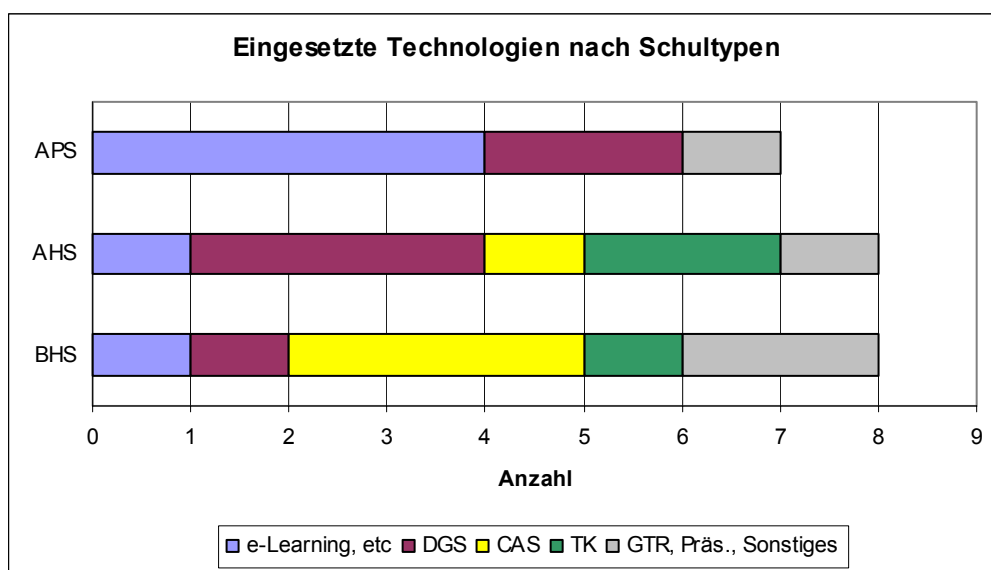


Abbildung 5.10

Projekte aus dem APS-Bereich fokussieren im Wesentlichen auf den Einsatz von e-Learning Materialien (Lernprogramme) und seltener auf den Einsatz von DGS (GeoGebra). Computeralgebrasysteme oder Tabellenkalkulationen werden nicht genutzt. Anders verhält es sich mit Projekten aus dem AHS bzw. BHS-Bereich. Hier wird bevorzugt mit Dynamischer Geometriesoftware, Computeralgebrasystemen (nur Sekundarstufe II) und / oder Tabellenkalkulationen gearbeitet. Online-Materialien / Lernprogramme / Lernplattformen stellen in beiden Schultypen die Ausnahme dar. Dass im APS-Bereich CAS nicht zum Einsatz kommen, ist wenig überraschend und auch aus fachdidaktischer Sicht durchaus nachvollziehbar. Ein Arbeiten mit CAS ist im Sinne von Lebensvorbereitung sicherlich nicht

von Relevanz, wäre es allenfalls im Hinblick auf Anschlussfähigkeit (für den Besuch weiterführender Schulen). Anders verhält es sich mit dem Einsatz von Tabellenkalkulationen, wie Excel. Die Inhalte der Sekundarstufe I bieten – auch mit Fokus Lebensvorbereitung, Rüstzeug fürs Leben – sinnvolle und relevante Einsatzmöglichkeiten.

### ***Wo liegt der Projektschwerpunkt?***

Acht der 14 Projekte mit Technologiebezug haben ihren Projektfokus auf dem unterrichtlichen Einsatz von Technologien. Hier lassen sich im Wesentlichen zwei verschiedene Richtungen identifizieren. Dem einen (größeren) Teil der Projektnehmer(innen) geht es um die unterrichtliche Erprobung von selbstentwickelten Lernprogrammen / -plattformen bzw. Lernsequenzen oder um die technische Einführung in ein Softwareprodukt (Bedienung von GeoGebra; Bedienung der Mathematica-Oberfläche). Der andere (kleinere) Teil sieht die unterrichtliche Innovation in der Konzeption eines technologieunterstützten Mathematikunterrichts (v. a. Aufgabensammlungen) bzw. der Erprobung von fachdidaktisch interessanten Möglichkeiten (wie Modularisierung).

In den restlichen sechs Projekten spielt Technologie im Projekt eine Rolle bzw. kommt zum Einsatz, der thematische Schwerpunkt des Projekts liegt aber in einem anderen Bereich, auf einem anderen Aspekt. Meist bedeutet dies, dass der Einsatz von Technologie bzw. Software bei Teilen von Unterrichtseinheiten, Unterrichtsprojekten oder Stationen eines Stationenbetriebs empfohlen wird bzw. jedenfalls zulässig ist. In einem Fall wird Technologie als reines Präsentationsmedium (Powerpoint-Präsentation) bei Einstiegsinputs verwendet.

Aus fachdidaktischer Sicht interessant erscheint es nun genauer herauszuarbeiten in welchem Ausmaß eine Auseinandersetzung mit der jeweiligen Technologie (gemeint ist damit die Tiefe der Reflexion) in den Projekten erfolgt sowie welche Aspekte dabei im Vordergrund stehen: organisatorisch / technische Aspekte oder fachdidaktische Aspekte (im Sinne von Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Technologie).

### **5.2.2 Konzentration auf technische und organisatorische Aspekte**

Bei vielen der Projekte stehen technische Fragen, seien es Fragen der Installation, des Programmaufbaus, der technischen Möglichkeiten der Software, der (Schwierigkeiten bei der) Bedienung, derart im Vordergrund, dass sie einen breiten Raum in der Projektdarstellung einnehmen, zentraler Aspekt in der Projektdurchführung und / oder auch ein zentraler Aspekt in der Evaluation sind. In einigen Fällen reduziert sich die „Reflexion“ der Technologie auch auf diese Aspekte.



Auffallend ist, dass technische oder organisatorische Aspekte lediglich in jenen Projekten keine Rolle spielen, in denen Technologie zwar zum Einsatz kommt, aber der Projektfokus auf anderen Bereichen liegt.

### 5.2.3 Auseinandersetzung mit didaktischen Möglichkeiten und Grenzen der Technologie

Bei einem Großteil der Projekte bleibt eine Auseinandersetzung mit didaktischen Möglichkeiten und Grenzen der Technologien weitgehend an der Oberfläche oder findet überhaupt nicht statt (siehe Abbildung 5.11). Der Median liegt auf der fünfstufigen Skala zwischen 1 und 2, das obere Quartil bei 2).

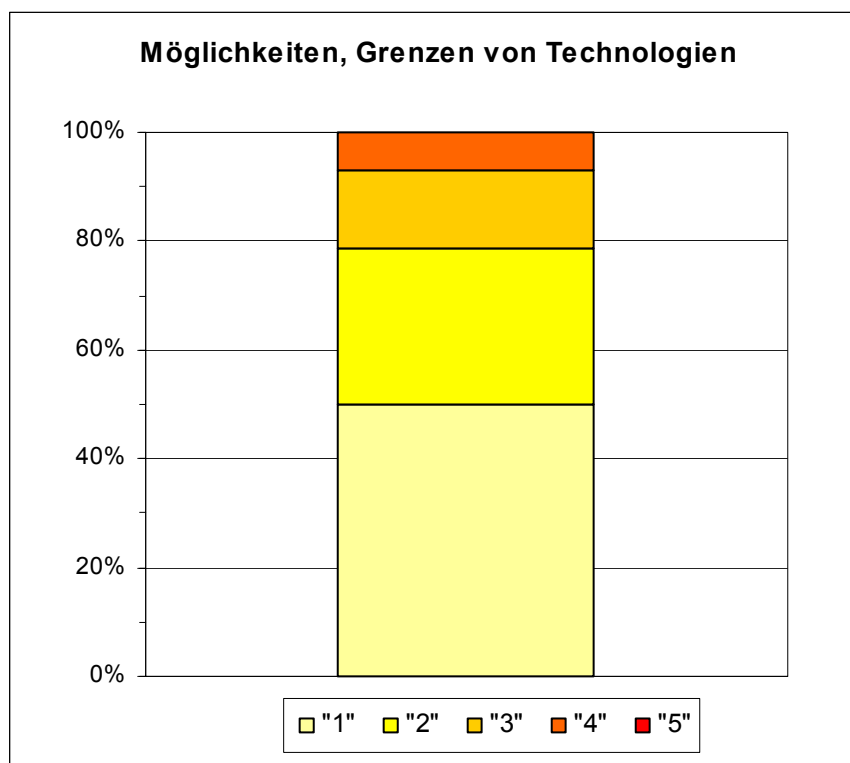


Abbildung 5.11

Im günstigeren Fall werden auf einer allgemeinen / globalen Ebene Möglichkeiten der jeweiligen Technologien angeführt (z. B. Möglichkeit komplexere Berechnungen an CAS auszulagern, grafische Darstellungsmöglichkeiten, Unterstützung für entdeckendes Lernen, Anschaulichkeit, Förderung von individuellem Lerntempo, etc.). Eine tiefer gehende und / oder differenziertere Auseinandersetzung mit genannten Möglichkeiten erfolgt in diesen Fällen nicht (Bewertung „1“ oder „2“). Ähnlich wie bei der Auseinandersetzung mit Unterrichtsformen und -methoden (siehe Abschnitt 5.1) bekommt die Nennung der Möglichkeiten dadurch eher den Charakter einer Präambel und / oder von Allgemeinplätzen.

Ebenso wie bei den Unterrichtsformen und Methoden ist auch hier eine Beschränkung auf die Nennung von Möglichkeiten festzustellen, eine Auseinandersetzung mit Grenzen ist auch bei den Technologien kein Thema.

Lediglich drei Projekte gehen in der Reflektiertheit der didaktischen Möglichkeiten darüber hinaus (Bewertung „3“ oder „4“). Im einen Fall wird dabei etwas ausführlicher fachdidaktisches Potential, das in der Auslagerung von Operativem an Technologien liegt, dargestellt (bedauerlicherweise ohne dies dann auch in der konkreten Planung in entsprechender Form zu explizieren). In einem anderen Fall liegt der höhere Grad der Reflektiertheit eher in einer selbstkritischen und bestimmte Erwartungen relativierenden rückblickenden Betrachtung des Technologieeinsatzes (mit Bezug auf die Evaluationsergebnisse). Im dritten Fall (ID 740) erfolgt eine mit Literaturangaben belegte, reflektierte Auseinandersetzung mit der Frage des Technologieeinsatzes im Mathematikunterricht. Die Übertragung auf konkrete Inhalte ist aber auch in diesem Fall nicht wirklich überzeugend, die Passung zu den zuvor genannten Bildungszielen nicht wirklich stringent. Doch kann der Projektzugang und die Art der Auseinandersetzung mit dem Technologieeinsatz durchaus als positives Beispiel hervorgehoben werden.

### ***Zusammenfassung***

Bei Projekten mit Projektfokus auf dem unterrichtlichen Einsatz bzw. die unterrichtliche Nutzung von Technologien lässt sich eine Präferenz für die unterrichtliche Erprobung von z. T. selbst entwickelten Softwareprodukten, Lernsequenzen bzw. Lernplattformen erkennen – mit deutlicher Konzentration auf technische und / oder organisatorische Aspekte (dies setzt sich bis zur Evaluation fort). Nur in ganz wenigen dieser Projekte ist ein fachdidaktischer Ausgangspunkt explizit erkennbar, im Wesentlichen sind dies Anwendungsorientierung bzw. Modularisierung. Ein fachdidaktischer Ausgangspunkt ist häufiger in jenen Projekten erkennbar, in denen Technologien zwar zum Einsatz kommen, aber nicht den Projektschwerpunkt bilden (z. B. forschend-entdeckendes Lernen, Modellierung, Reflektieren).

Eine Auseinandersetzung mit didaktischen Möglichkeiten und Grenzen der Technologien ist in den meisten Fällen kein Thema oder wird auf einer allgemeinen Ebene abgehandelt. Eine explizite Übertragung auf die Ebene der konkreten Inhalte erfolgt in der Regel nicht. Ansatzweise wird dies in Einzelfällen versucht – allerdings mit wenig überzeugendem Erfolg.

Insgesamt hat man den Eindruck, dass Projekte, die den Einsatz von Technologien im Unterricht bearbeiten, eine starke Fokussierung auf die Technologie verfolgen, die Auseinandersetzung mit Fragen rund um die Technologie im Vordergrund steht. Die mathematischen Inhalte rücken dabei in den Hintergrund – zumindest in dem, was im

Rahmen des Projekts untersucht werden soll bzw. auch wird. Wenig bis gar keine Berücksichtigung findet in fast allen Projekten fachdidaktische Literatur zum Computer- bzw. Technologieeinsatz. Auch scheinen sich die Projektnehmer(innen) eher für die Entwicklung neuer Materialien bis hin zu Lernsequenzen oder gar Lernplattformen zu interessieren als für bereits in großem Ausmaß vorliegende (auch online zugängliche) Unterrichtsmaterialien, Lernpfade o. Ä. Allerdings kommt es dabei zu keiner intensiveren expliziten Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten (und Grenzen) der jeweiligen Technologien einerseits und deren Bedeutung und Auswirkungen auf die jeweiligen mathematischen Inhalte (und deren Relevanz) andererseits. Die Projektnehmer(innen) haben dazu vermutlich implizit eine Vorstellung, die sie aber nicht explizieren und damit auch nicht diskutierbar machen. Gerade im Sinne von Unterrichtsinnovationen wäre hier aus fachdidaktischer Sicht durchaus Potential vorhanden.

### **5.3 Affekte, Emotionen, Einstellungen, Haltungen der Schüler(innen)**

Affekte, Emotionen, Einstellungen und Haltungen von Schüler(inne)n spielen in nahezu allen analysierten Projekten eine – auch explizit geäußerte – Rolle. Lediglich in zwei Projekten finden sich in den Berichten keine Hinweise darauf. In diesen beiden Projekten geht es ausschließlich um die Untersuchung fachbezogener kognitiver Leistungen der Schüler(innen) im Zusammenhang mit speziellen mathematischen Tätigkeiten bzw. Vorgehensweisen. Generell gilt für die Projekte, dass Aspekte wie Affekte, Emotionen, Einstellungen, Haltungen an unterschiedlichen Stellen im Projektverlauf in den Blick genommen werden und in unterschiedlich hohem Ausmaß Eingang in den Projektverlauf finden. Unterschiede zeigen sich auch in den behandelten Aspekten, wobei sich hier deutliche Schwerpunkte bzw. Clusterbildungen abzeichnen.

Für ca. ein Drittel der Projekte ist Motivation generell bzw. eine Erhöhung der Motivation der Schüler(innen), ein motivierte(re)s Arbeitsverhalten unmittelbarer Projektanlass, also „Motivation“ ein Innovationsprojekt durchzuführen. Die Maßnahmen, die gesetzt werden, sind dann unterschiedlicher Art (z. B. Motivation(sssteigerung) durch Softwareeinsatz bzw. e-Learning, anwendungsorientierte Aufgabenstellungen, Sichtbarmachen von Praxisrelevanz oder Alltagsbezug, Zertifikate als Qualitätsnachweis). Die meisten der Maßnahmen haben dabei eine Erhöhung bzw. Stärkung extrinsischer Motivation im Blick. Deutlich seltener steht eine Erhöhung der intrinsischen (insb. instrumentellen) Motivation also Sinn, Relevanz, Nutzen von Mathematik bzw. von mathematischen Inhalten im Fokus der Betrachtung. Dies wäre jener Bereich, in dem die österreichischen Schüler(innen) besonders negative Ergebnisse aufweisen, sowohl im internationalen Vergleich wie auch absolut gesehen (vgl. z. B. Schneider & Peschek 2006, Grohschädl 2009, Weinberger 2009).

Neben dem Faktor Motivation werden seltener emotionale Faktoren wie Spaß, Freude, Gefallen im (Mathematik-)Unterricht und deren Erhöhung als Beweggründe für die Durchführung des Projekts angeführt. In einigen Fällen sind es auch Einstellungen bzw. Haltungen wie Konzentration, Wertschätzung anderer, Sozialverhalten („Sozialziele“), Selbstwertgefühl, deren Entwicklung mit dem Projekt unterstützt werden soll. Auch die Forcierung von eigenverantwortlichem Handeln wird als Ziel genannt.

Für alle Projekte, die sich mit Affekten, Emotionen, Haltungen oder Einstellungen beschäftigen, kann gesagt werden, dass es kaum ein Projekt gibt, in dem nicht affektiv-emotionale Komponenten (auch) ein wesentlicher Beweggrund für die Beantragung und Durchführung des Projekts waren. Etwas quer dazu liegt ein Projekt, das affektive Aspekte nicht als zentrales Projektziel sieht, Affekte aber in nachvollziehbarer Weise als eine wesentliche, relevante Komponente für das Auftreten bestimmter Phänomene, im konkreten Fall von Rechenschwäche, sieht – und das Thema Affekte auch in die Projektarbeit integriert. Dabei ist schade, dass eine Konkretisierung der allgemeinen Überlegungen über die Bedeutung affektiver Faktoren für die Entwicklung von Rechenschwäche in der (Unterrichts-) Praxis nur in einem begrenzten Bereich erfolgt. Man beschränkt sich in der Therapie im Wesentlichen auf den Bereich von (extrinsischer) Motivation, insbesondere auch Spaß.

In sehr vielen Projekten spielen Affekte, Einstellungen, Haltungen bei der Evaluation eine Rolle. Von den Projektnehmer(inne)n werden in der Evaluation insbesondere affektive bzw. emotionale Aspekte erhoben, die vor allem auf eine zustimmungsbezogene Rückmeldung (zum Unterricht bzw. zu Unterrichtsphasen hinsichtlich Motivation, Spaß, Gefallen, Wohlbefinden) fokussieren. Darüber hinaus spielen Aspekte aus dem Bereich Selbstkonzept, Selbstvertrauen häufig eine Rolle wie z. B. Schüler(innen)einschätzungen bzgl. Verständnis oder Schwierigkeit (wobei angemerkt werden muss, dass dabei tatsächliches Evaluationsinteresse der Projektnehmer(innen) und Evaluiertes divergieren – siehe Abschnitt 6.2). Seltener geht es um Aspekte aus dem Bereich instrumentelle Motivation (Wichtigkeit, Relevanz von Mathematik bzw. mathematischen Inhalten).

Sieht man sich an, in welchem *Ausmaß* und welcher *Reflektiertheit* im Projekt eine Auseinandersetzung mit Affekten, Emotionen, Einstellungen, Haltungen von Schüler(inne)n erfolgt, so ergibt sich das in Abbildung 5.12 dargestellte Bild. Dabei meint eine Bewertung mit „1“, dass die Auseinandersetzung mit den genannten Aspekten vorrangig an der Oberfläche erfolgt, eine Bewertung mit „5“ meint eine sehr tiefgründige und reflektierte Auseinandersetzung mit den genannten Aspekten.

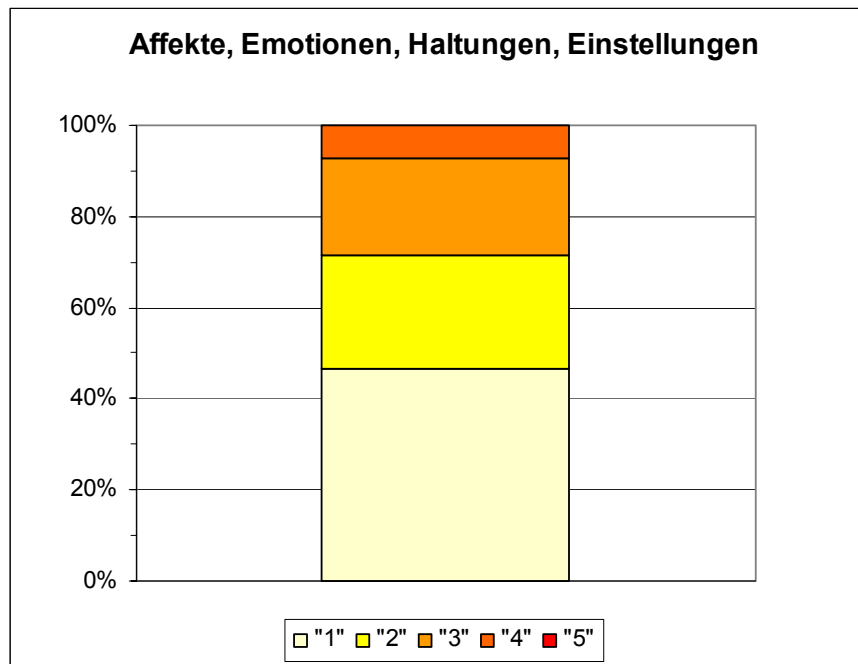


Abbildung 5.12

Der Abbildung kann man entnehmen, dass in ca. der Hälfte der Projekte affektive oder emotionale Aspekte bzw. Einstellungen und Haltungen von Schüler(inne)n zwar angesprochen werden, sie also in irgendeiner Weise im Projekt eine Rolle spielen, die Auseinandersetzung damit aber keine zentrale Rolle spielt (Bewertung „1“). Wenn man versucht die Projekte, die in diesen Bereich fallen zu charakterisieren bzw. gemeinsame, prototypische Merkmale zu finden, so lassen sich unterschiedliche Typen identifizieren: In ca. der Hälfte dieser Projekte werden konkrete affektive Faktoren, insbesondere Motivation, aber z. B. auch Spaß und Freude im bzw. für Mathematik(unterricht), und dessen Steigerung als Ausgangspunkt für die Beantragung und Durchführung des Projekts genannt. Die gesetzten Maßnahmen sollten dann im Dienste dieser generellen Intention stehen und entsprechende Wirkung zeigen, der Fokus der Projektarbeit liegt aber klar auf der jeweiligen Maßnahme, wie z. B. dem Einsatz einer elektronischen Lernumgebung. Die in den Projektzielen prominent genannten Aspekte werden im Projektverlauf nicht tiefer gehender untersucht. Eine Einbeziehung dieser Aspekte in unterrichtliche Entscheidungen ist in den Projektberichten kaum erkennbar, wenn überhaupt, dann sind sie allgemeiner pädagogischer Art. Aus fachdidaktischer Sicht relevante Überlegungen entlang von mathematischen Inhalten erfolgen kaum. Mit der Evaluation wird dann meist ‚Feedback‘ zum Unterricht eingeholt, wobei allgemeine, nicht unbedingt zielorientierte Fragen zu affektiv-emotionalen Aspekten (meist mehrere, manchmal auch andere Aspekte als in den Projektzielen genannt) gestellt werden.

In der anderen Hälfte dieser Projekte kommen affektiv-emotionale Aspekte sowie Schüler(innen)einstellungen, seltener Schüler(innen)haltungen erst durch die Evaluation in das Projekt hinein. Im Rahmen der Evaluation liegt der Fokus dann auf individuellem

Schüler(innen)feedback zum Mathematikunterricht in der Projektphase, zu bestimmten Unterrichtssequenzen bzw. zu bestimmten unterrichtlichen Maßnahmen.

Die Ausnahme in dieser Gruppe sind Projekte, wo das Hauptinteresse auf der mathematischen Leistung und einer Steigerung dieser liegt, Affekte also lediglich als Nebenaspekte gesehen werden, die mitbearbeitet werden bzw. in allgemeiner Form als ein weiteres Projektziel genannt werden.

Die zweite Hälfte der Projekte, in denen Affekte, Einstellungen oder Haltungen ein Thema sind, wurde zu etwa gleichen Teilen mit „2“ oder „3“ bewertet. In Projekten mit der Bewertung „2“ geht in der Regel die Auseinandersetzung mit den o. g. Aspekten dahingehend etwas weiter, dass neben motivationalen Faktoren (v. a. extrinsische Motivation inkl. Spaß, Freude) auch andere affektiv-emotionale Aspekte in die Projektarbeit einbezogen werden. Dies können die Einbeziehung von Faktoren wie Selbstkonzept und Selbstvertrauen von Schüler(inne)n oder instrumentelle Motivation (wie Alltagsbezug) oder auch differenziertere Auswertungen (geschlechtsspezifisch, leistungsgruppenspezifisch) von affektiv-emotionalen Aspekten sein. Ein anderes Beispiel ist ein zumindest ansatzweises In-Beziehung-Setzen der gesetzten Maßnahmen zu den im Projektziel explizit genannten Einstellungen oder Haltungen (etwa „Konzentration“ als Arbeitshaltung), wobei im konkreten Fall der Bezug der gesetzten Maßnahmen zur Mathematik aber doch marginal bleibt.

Bei Projekten mit der Bewertung „3“ ist eine deutliche Auseinandersetzung mit Affekten, Einstellungen und Haltungen gegeben, bestimmte Projektteile fokussieren klar auf bestimmte Teilaspekte davon. So wird z. B. in einem Projekt der Fokus auf die Entwicklung eines angemessenen Sozialverhaltens von Schüler(inne)n gelegt. Der Einsatz kooperativer Lernformen in verschiedenen Gegenständen und die bewusste Reflexion bestimmter Komponenten des Verhaltens durch die Schüler(innen) sollen diese Entwicklung fördern (ID 510). In der Evaluation werden dann allerdings andere affektive Faktoren (Spaß, Gefallen...) erhoben, es wird also lediglich zustimmungsbezogenes Feedback zu den eingesetzten Unterrichtsformen eingeholt. Ein anderes über zwei Jahre gehendes Projekt (Projekt ID 623 und Folgeprojekt ID 1084), das sich mit der Diagnose und Therapie von Rechenschwäche auseinandersetzt, versucht in der Diagnose der Situation Rechnung zu tragen, dass affektive Faktoren wesentlichen Einfluss auf Rechenschwäche haben, in der Therapie bleiben diese Erkenntnisse größtenteils ungenutzt, man beschränkt sich auf den Spaß- und Motivationsfaktor. Quer dazu liegt ein Projekt, das ein mathematisches Kompetenzprofil für die Sekundarstufe I entwickelt und eine Reihe von Haltungen als überfachliche Kompetenzen in das Profil (mit-) aufnimmt (ID 1039). Was in diesem Projekt fehlt ist eine aus fachdidaktischer Sicht fundierte Begründung der aufgelisteten Haltungen. Im Projekt werden diese einfach aus der Dalton-

Pädagogik übernommen, ohne Reflexion, ob sie auch für die mit dem Profil intendierten Kompetenzen passen.

In zwei Projekten gibt es eine sehr intensive Auseinandersetzung (Bewertung „4“) mit einzelnen affektiv-emotionalen Aspekten und / oder Einstellungen der Schüler(innen) zu bestimmten unterrichtlichen Komponenten. Dabei sind die Vorgehensweisen bzw. Schwerpunktsetzung recht unterschiedlich. Im einen Projekt liegt der Fokus ganz klar auf einer Untersuchung der Schüler(innen)motivation (ID 659), die u. a. durch den Einsatz von neuen Medien gesteigert werden soll. Der Schwerpunkt liegt auf dem Identifizieren von motivationssteigernden Faktoren, auf der Untersuchung von Motivationsverläufen über ein ganzes Schuljahr. Die Ergebnisse werden reflektiert. Nicht alle der eingesetzten Evaluationsmethoden sind in der eingesetzten Form zielführend (etwa monatliche Motivationstabellen), aber in Summe liefert das Projekt für den Projektnehmer eine Reihe interessanter Erkenntnisse. In der Untersuchung der o. g. Aspekte könnte der Projektnehmer noch tiefer gehen, indem etwa die Evaluationsmethoden stärker aufeinander abgestimmt werden und Ergebnisse der Zwischenevaluation in den weiteren Projektverlauf miteinbezogen werden. Im zweiten Projekt (ID 691) gehen die Projektziele recht deutlich in Richtung kognitiver fachbezogener Ziele. Die Evaluation wird aber von externen Expert(inn)en durchgeführt, die den Evaluationsschwerpunkt auf Affekte und Einstellungen der Schüler(innen) (zum Mathematik- und Physikunterricht, zu den beiden Fächern, zum Projektunterricht) legen und diese mit Hilfe verschiedener Instrumente sehr intensiv untersuchen und auch reflektieren. Dass hier Projektziele und Evaluationsziele nicht gut zusammenpassen, kann nicht den Projektnehmer(inne)n angelastet werden, es kann aber im Hinblick auf ihre Beweggründe für die Durchführung eines Projekts keine zufrieden stellende Situation sein. Von hinzugezogenen externen Evaluationsexpert(inn)en sollten Projektschwerpunkte eigentlich ernst genommen werden.

## **5.4 Weitere Aspekte**

### **5.4.1 Materialentwicklung**

Die Entwicklung von Materialien spielt im weit überwiegenden Teil der Projekte eine Rolle. In 24 von 30 Projekten ist ersichtlich, dass im Projektverlauf gezielt und eigenständig Materialien entwickelt wurden, weitere drei Projekte entwickeln zwar keine neuen Materialien, setzen allerdings bereits zuvor im Rahmen von IMST-Projekten selbst entwickelte Materialien ein. Bei den entwickelten Materialien handelt es sich schwerpunktmäßig um

- Aufgabensammlungen und Arbeitsaufträge für verschiedene Formen der Gruppen-, Partner- und Einzelarbeit in kooperativen oder individualisierten Unterrichtssettings,
- elektronische Arbeitsblätter bis hin zur Gestaltung von elektronischen Lernpfaden oder ganzen LMS-Modulen (Moodle etc.),
- Test- und Diagnoseinstrumente zur Feststellung mathematischer Leistung(sdefizite)<sup>7</sup>.

Dabei stellt die Entwicklung von Unterrichtsmaterial in Form von (nicht elektronischen) Arbeitsblättern und Aufgabensequenzen mit 14 Projekten den größten Schwerpunkt dar.

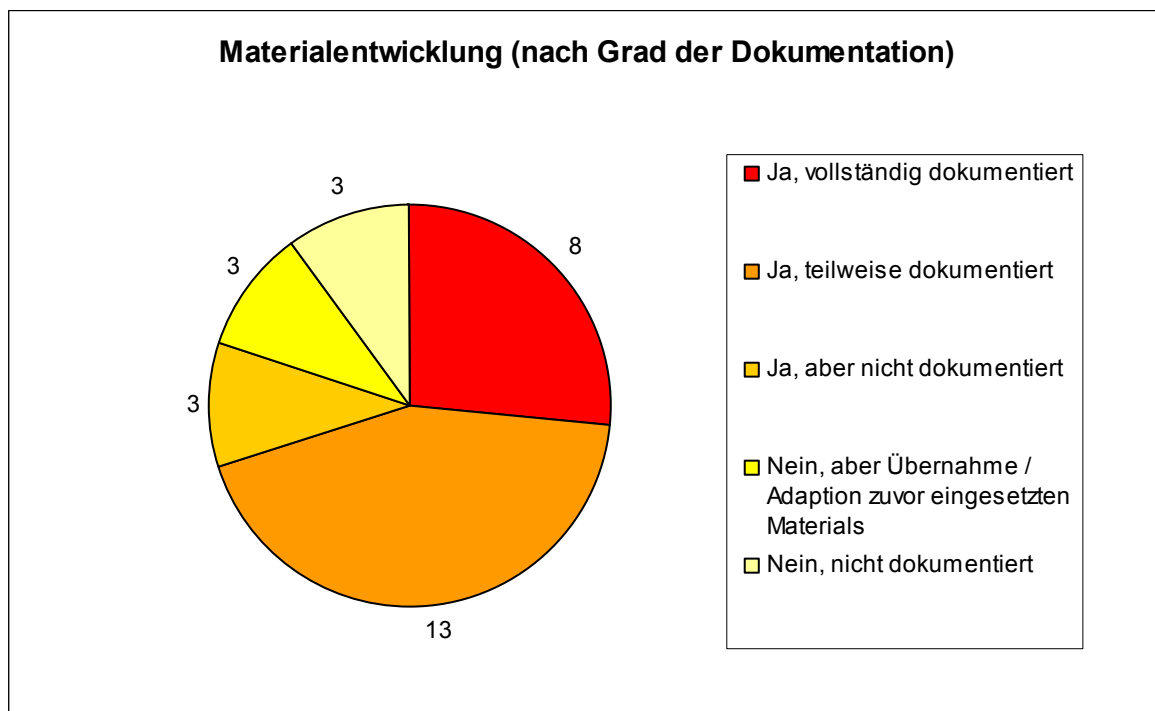


Abbildung 5.13

Die Dokumentation der eingesetzten Materialien (siehe Abbildung 5.13) ist stark uneinheitlich. Lediglich ein Drittel der Projekte, die Materialien entwickeln, dokumentieren diese im Projektbericht bzw. in den im IMST-Wiki verfügbaren Anhängen bzw. auf externen Servern gehosteten Dateien im Wesentlichen vollständig. Daneben findet sich eine hohe Anzahl von Projekten, bei denen die Dokumentation des Materials verschieden aufschlussreich, aber insgesamt deutlich unvollständig ist. Zum Teil werden lediglich einzelne Auszüge aus Arbeitsblättern im Text des Projektberichts abgebildet, teilweise werden Arbeitsaufträge lediglich paraphrasiert wiedergegeben. Einigen Berichten liegen einzelne

<sup>7</sup> In diesem Fall haben wir allerdings nur solche Projekte gezählt, bei denen die Entwicklung von Test- und Diagnosematerialien erkennbar einen wesentlichen Anteil an den Projektzielsetzungen einnimmt (etwa Projekte ID 623, 996, 1084).



Arbeitsmaterialien (z.B. eingesetzte Tests) bei. Für drei Projekte ist das für den Mathematikunterricht entwickelte Material überhaupt nicht dokumentiert.

Ähnlich uneinheitlich stellt sich das Bild für die Adaption von Materialien aus Vorgängerprojekten dar: In einem Drittel aller Projekte werden zuvor im Rahmen von IMST oder anderen von den Projektbeteiligten durchgeführten Unterrichtsprojekten eingesetzte Materialien übernommen. Zum Teil ist von Überarbeitungen die Rede, allerdings ist nicht ersichtlich, welche Adaptionen genau vorgenommen wurden (z. B. Projekt ID 676). Bei einigen Projekten ist völlig offen, woher das in den Unterrichtsphasen eingesetzte Material stammt (z. B. Projekt ID 647).

Für die Beurteilung des fachdidaktischen Gehalts von Projekten im IMST-Fonds stellt diese, in nicht unerheblichen Teilen lückenhafte Dokumentation des eingesetzten Materials, ein gewisses Problem dar: Bereits im Teil zur Intensität und Reflektiertheit der inhaltlichen Auseinandersetzung wurde auf eine gewisse Tendenz hingewiesen, dass aktuelle Strömungen der fachdidaktischen Diskussion (Kompetenzorientierung, Alltagsbezüge) z. T. eher schlagwortartig Verwendung finden. Diese Tendenz kann man bei den Projekten, für die eine ausführliche Dokumentation des eingesetzten Material vorliegt, insofern bestätigen, als präskriptiv angesprochene, didaktisch innovative Herangehensweisen im Lichte des eingesetzten Materials zum Teil als vergleichsweise zaghaft umgesetzt erscheinen (Kleinschrittigkeit, Überbetonung operativer Aspekte, sehr bemüht wirkende Alltagsbezüge im Sinne „eingekleideter Aufgaben“). Für einige Projekte ist die Dokumentation des eingesetzten Materials so lückenhaft, dass man sich nur schwer ein Bild davon machen kann, welche Anforderungen tatsächlich an die Lernenden herangetragen wurden und welche Schüler(innen)aktivitäten dadurch stimuliert wurden. Nicht zuletzt stellt die in Teilen lückenhafte Dokumentation eingesetzter Materialien ein großes Problem für eine breite Dissemination von IMST-Projektideen dar: Abstrakte Beschreibungen dessen, was im Unterricht an Material eingesetzt wurde wie auch davon, wie mit diesem Material gearbeitet wurde, machen eine Übernahme und Adaption von Projektideen durch andere Lehrpersonen schwer.

Materialentwicklung gehört zu den Aspekten von Projekten des IMST-Fonds im Bereich der Mathematik, die nur sehr eingeschränkt der Reflexion unterzogen werden. Es gibt kaum Hinweise dazu, was die Projektdurchführenden zur Entwicklung *eigener* Materialien veranlasst hat, der Prozess der Materialentwicklung, welche Fragen dabei etwa leitend waren, bleibt in der Breite undokumentiert und in den Gesamtreflexionen zu den Projekten finden sich nur sehr selten konkrete Hinweise dazu, welche Materialien sich als besonders gut oder weniger geeignet erwiesen haben. Die Übernahme von Material ist sehr stark auf eigene vorherige Entwicklungen im Rahmen von IMST-Fonds-Projekten beschränkt.

Wenn fremdes Material eingesetzt wird, so ist dies zum Teil ebenfalls lückenhaft dokumentiert. Insbesondere bei einigen der Projekte, in denen elektronische Arbeitsmaterialien entwickelt werden, scheint das Verhältnis zwischen dem Aufwand für die technische Gestaltung der Arbeitsmaterialien und den unterrichtlichen Bemühungen nicht besonders günstig.

#### **5.4.2 Individualisierung, Umgang mit Heterogenität, Genderaspekte**

Bereits im Abschnitt zur Projektmotivation wurde darauf hingewiesen, dass (beobachtete oder angenommene) zunehmende *Leistungsheterogenität* der Lernenden einen wesentlichen Beweggrund zur Beantragung von IMST-Fonds-Projekten im Bereich der Mathematik darstellt. Dazu passt der Befund, dass die Heterogenität von Lernenden in etwa der Hälfte aller Projekte (16) eine Rolle spielt. Diese Aussage ist allerdings insofern einzuschränken, als für insgesamt zehn Projekte diese Frage einen Nebenaspekt darstellt, der wiederum nur mit einer vergleichsweise geringen Tiefe und Reflektiertheit der Auseinandersetzung einhergeht. Ganz ähnlich stellt sich das Bild für die Beschäftigung mit Gender-Fragen dar: Zwar kommen diese in insgesamt 13 Projektberichten explizit vor, in acht Fällen wirken die dazu angestrebten Überlegungen allerdings ebenfalls wie ein zusätzlich betrachteter Nebenaspekt und ein klarer Bezug zu den eigentlichen Projektintentionen ist nicht zu erkennen.

Etwas vereinfacht gesagt könnte man zusammenfassend festhalten, dass „Heterogenität“ im Rahmen von IMST-Projekten im Bereich der Mathematik letztlich meist als „Abweichung von der Leistungsnorm nach unten“ thematisiert wird und im Falle der Gender-Dimension sehr unterschiedlich reflektierte Bemühungen vorherrschen, beobachtete oder unterstellte emotionale Abneigungen von Schülerinnen gegenüber der Mathematik abzubauen.

Wie äußern sich die unterschiedlichen Qualitäten im Umgang mit Heterogenität der Lernenden und mit dem Gender-Aspekt in konkreten Beispielen?

Die erkennbar höchste Relevanz des Themas Heterogenität liegt in den Projekten ID 623, ID 1024 (Dyskalkulie) und ID 657 (Individualisierung) vor. Dyskalkulie als Begriff und als Phänomen stellen fachdidaktisch kontrovers diskutierte Konzeptionen dar, in diesem Bereich gibt es eine Vielzahl von Erklärungs-, Diagnose- und Förderansätzen. Um nur einige Aspekte zu benennen: Handelt es sich bei Rechenschwächen um Teilleistungsstörungen, um eine Krankheit oder um ein relativ willkürlich auf der Skala mathematischer Leistungen festgelegtes Intervall von Schüler(inne)n, die hinter den Regelerwartungen zurückbleiben? Liegen Ursachen in innermathematischen Fehlverständnissen begründet (z. B. mangelndes Operationsverständnis), oder sind übergreifende Faktoren (z. B. mangelnde Raumvorstellung, Konzentrationsprobleme) die Ursache? Sind Rechenschwächen unterrichtsinduzierte oder in der Veranlagung der Schüler(innen) begründete Probleme? Die im Rahmen des IMST-Fonds zu diesem Thema durchgeführten Folgeprojekte zeichnen sich durch eine gewisse Ohnmacht aus, mit diesem komplexen Phänomen und seiner durchaus kontroversen pädagogischen und

fachdidaktischen Diskussion zu Recht zu kommen. Es ist einerseits ein klares Bemühen erkennbar, sich mit leistungsschwächeren Schüler(inne)n intensiv im Rahmen individueller Förderung zu beschäftigen. Allerdings sind auch Tendenzen erkennbar, leistungsschwächeren Schüler(inne)n durch möglichst einfach anwendbare Testverfahren eine Teilleistungsschwäche zuschreiben zu können. Die Zusammenstellung der Förderansätze wirkt patchworkartig, hier werden z. T. auf konträren Grundannahmen (s. oben) beruhende Fördermaßnahmen initiiert. Trotz dieser Einschränkungen stellen diese beiden Projekte mithin diejenigen Projekte im IMST-Fonds-Mathematik dar, bei denen die Intensität der Auseinandersetzung mit der Heterogenität von Lernenden am stärksten ausgeprägt ist.

Projekte, die bezüglich dieses Aspekts mit „1“ bewertet wurden, lassen in der Regel lediglich an einzelnen Stellen einige kurze Äußerungen zum Umgang mit Leistungsdifferenzen fallen (z. B. bewusst leistungshomogene oder leistungsheterogene Gruppenzusammenstellungen, Auswertung nach Leistungsgruppen im Rahmen der Evaluation).

Bezogen auf den *Gender-Aspekt* kann man festhalten, dass es sich bei Projekten, die hier mit „1“ oder „2“ bewertet wurden, überwiegend um solche handelt, bei denen im Rahmen der Evaluation eine geschlechtergetrennte Auswertung angeführt wird. Bei mit „1“ bewerteten Projekten ist auch mit gutem Willen kaum ein weitergehendes Erkenntnisinteresse bezüglich der nach Geschlecht getrennten Auswertung zu erkennen. Gefundene Unterschiede sind wiederholt höhere Zustimmung der Mädchen zu Formen freier Arbeit, wie andererseits positivere Einstellungen der Buben bezüglich des Einsatzes elektronischer Medien, wie gegenüber dem Mathematikunterricht insgesamt. Diese Ergebnisse dürften in der Regel nicht einmal für die Projektdurchführenden einen besonderen Novitätswert haben, setzen doch einige Projekte gerade bei diesen unterschiedlichen Zuneigungen als wahrgenommenem Problemfeld an. Zum Teil werden Teilaspekte der Projektdurchführung diskutiert, deren Relevanz eher fraglich erscheint (bessere Bewertung farbiger Arbeitsauftragskarten durch Mädchen).

Projekte, die mit höheren Werten bedacht wurden, lassen in der Unterrichtsgestaltung jedenfalls ein Bemühen um Aktivitäten im Sinne eines Gender-Mainstreaming erkennen und / oder verfolgen in den evaluativen Absichten nachvollziehbare und relevante Fragestellungen. Gesetzte Unterrichtsmaßnahmen beziehen sich zum einen auf die Dekonstruktion von Rollenklischees (im Sinne einer durchgängigen Vertauschung gängiger Berufsrollen, etwa: Ärztin und Krankenpfleger – ID 657, ID 695), zum anderen in phasenweisem Unterricht in geschlechtshomogenen Gruppen (ID 657, 1112). Verschiedentlich treten Gender-Maßnahmen in enger Beziehung, teilweise eher in Vermengung mit allgemeinen Maßnahmen zur Individualisierung, Motivations- oder Arbeitshaltungsförderung auf (ID 657, 695).

Externes Gender-Coaching stellt eine gezielte inhaltliche Fördermaßnahme für die Projektdurchführenden dar, die seitens der IMST-Fonds-Leitung bereitgestellt wird.

Insgesamt sieben der analysierten Projekte haben diese Fördermaßnahme in Anspruch genommen. Lediglich in einem dieser sieben Projekte lässt sich eine Auseinandersetzung mit Gender-Fragen anhand der Projektberichte überhaupt nicht nachweisen<sup>8</sup>, in einem weiteren Projekt mit externem Gender-Coaching wurde die Bewertung „1“ vergeben, da die Gender-Dimension hier nur in Form einer einzelnen Forschungsfrage auftaucht, die eher beiläufig im Rahmen der Evaluation abgearbeitet wird und nicht erkennbar mit den Kerninteressen des Projekts zusammenfällt. Die restlichen fünf aus dem Gender-Coaching-Budget geförderten Projekte sind genau die fünf Projekte, die eine Bewertung von „2“ oder höher erhalten haben.

### **5.4.3 Prüfungskultur, Bewertung, Beurteilung, Diagnose**

Grob betrachtet werden etwa in der Hälfte der Projekte (14 von 30 Projekten) Aspekte angesprochen, die sich mehr oder weniger intensiv mit Fragen der Prüfungskultur, des Diagnostizierens, des Beurteilens und Bewertens beschäftigen. Im Detail ist diese Aussage zu differenzieren und zu relativieren. Ca. zwei Drittel der genannten Projekte (zehn von 14) konzentrieren oder beschränken sich auf Fragen, die dem Bereich des Diagnostizierens zuzuordnen sind, davon zwei Projekte, die sich unmittelbar aufeinander beziehen (Projekt und Folgeprojekt). In einem Drittel der Projekte (fünf, davon ist ein Projekt ein direktes Folgeprojekt) werden Aspekte des Beurteilens und / oder Bewertens angesprochen bzw. bearbeitet. Projekte, die sich mit dem Thema Prüfungskultur im engeren Sinne auseinandersetzen, sind im untersuchten Projektzeitraum 2006/07 und 2007/08 unter den analysierten Projekten mit expliziten Bezug zum Mathematikunterricht nicht zu finden.

Auffallend ist, dass nur eines dieser 14 Projekte aus dem AHS-Bereich kommt, alle anderen aus dem APS- oder BHS-Bereich. In drei Viertel aller BHS-Projekte werden (auch) Aspekte des Diagnostizierens und / oder Beurteilens / Bewertens angesprochen, bei den Projekten aus dem APS-Bereich gilt dies für etwas mehr als die Hälfte. Berücksichtigt man, dass sich einerseits BHS-Projekte vermehrt (auch) mit der Schnittstellenproblematik auseinandersetzen und andererseits APS-Projekte vermehrt mit der Heterogenität von Schüler(innen)gruppen (Rechenschwäche, Leistungsdifferenzierung), so sind dies Themen, die in engem Zusammenhang mit Aspekten der Diagnose von Schüler(innen)leistungen stehen. In AHS-Projekten spielen die genannten thematischen Bereiche seltener eine Rolle.

Sieht es auf den ersten Blick nach einer recht häufigen Auseinandersetzung mit dem Thema Prüfungskultur im weiteren Sinne (Bewertung, Beurteilung, Diagnose von Schüler(innen)leistungen) im Rahmen von IMST-Projekten aus, so ergibt sich bei genauerem Hinsehen allerdings ein deutlich anderes Bild. Die Auseinandersetzung mit Fragen des

---

<sup>8</sup> Projekt ID 648. Hier findet sich lediglich ein einzelner Satz dazu, dass die Arbeitshaltung der Burschen in einer Teilgruppe nicht besonders erfreulich war.

Diagnostizierens bzw. des Beurteilens und Bewertens erfolgt – wenn überhaupt – in fast allen Fällen auf einer recht allgemeinen Ebene. Es sind in der Regel eher „Randfragen“ in den Projekten, die keine besonderen Auswirkungen auf den (weiteren) Projektverlauf haben bzw. nicht einen Schwerpunkt des Projekts ausmachen und somit kein Kernanliegen des Projekts sind. Dies spiegelt sich auch deutlich in der Bewertung des Ausmaßes der Auseinandersetzung mit einem oder mehreren dieser Bereiche wider – siehe Abbildung 5.14.

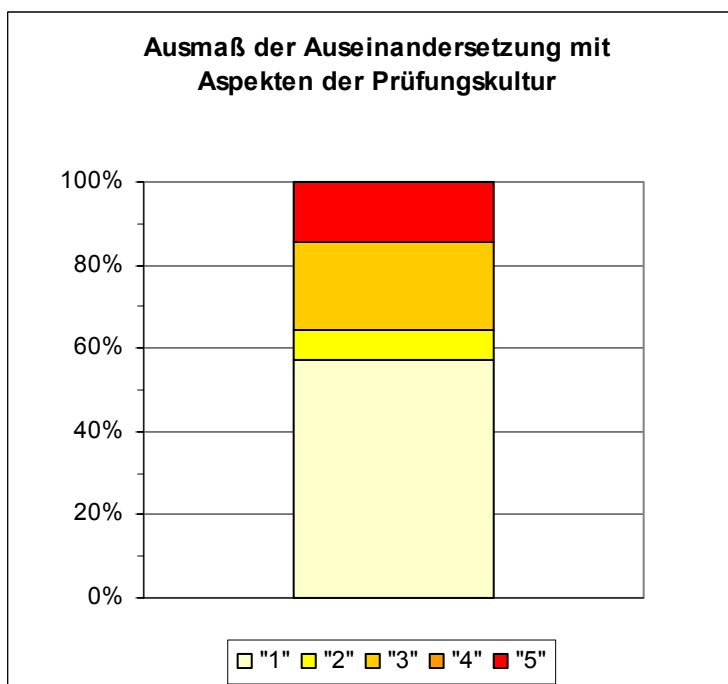


Abbildung 5.14

Lediglich für zwei der Projekte kann gesagt werden, dass eine Auseinandersetzung mit einem oder mehreren der o. g. Aspekte zu den Hauptanliegen des Projekts gehört (Bewertung „5“), wobei es sich hier genau genommen um ein Projekt handelt, das im Schuljahr 2006/07 begonnen und im Schuljahr 2007/08 vom selben Projektteam als Folgeprojekt fortgesetzt wurde. In diesem Projekt geht es um das Diagnostizieren von Rechenschwäche bei Kindern der Sekundarstufe I (ID 623 und Folgeprojekt ID 1084), die Entwicklung von Diagnoseinstrumenten ist dabei ein zentrales Anliegen. Bewerten bzw. Beurteilen von mathematischen Leistungen spielt in diesem Projekt keine Rolle, sieht man von der Einordnung „Wer ist rechenschwach“ bzw. „Wer ist nicht rechenschwach“ ab.

Drei weitere Projekte heben sich aus der Reihe der restlichen Projekte bzgl. o. g. Aspekte hervor, wobei sich auch hier zwei dieser Projekte unmittelbar aufeinander beziehen (Bewertung ‚3‘ – ID 1039; ID 601 und Folgeprojekt 996). In einem dieser Projekte liegt die Konzentration auf der Diagnose mathematischer Leistungen. Anders als beim zuvor erwähnten Rechenschwäche-Projekt ist hier aber nicht die Diagnose selbst ein Kernanliegen

des Projekts, sondern es wird ein Instrument entwickelt, das sich zu Diagnosezwecken, genauer zur Erhebung / Feststellung des Leistungsstandes, eignen und künftig eingesetzt werden soll. Konkret wird ein so genanntes „Kompetenzraster“ entwickelt, das den Entwicklungsstand der Schüler(innen) hinsichtlich bestimmter Kompetenzen über die Schuljahre hinweg „sichtbar“ machen soll. (Die identifizierten Kompetenzen decken dabei nicht – wie von den Projektnehmern(innen) intendiert – die Standards M8 ab.) Im zweiten Projekt und seinem Folgeprojekt steht eher der Aspekt des Bewertens im Vordergrund. Durch die Vergabe von „Zertifikaten“ für spezifische mathematische Kenntnisse sollen den Schüler(innen) „Wettbewerbsvorteile“ auf dem Lehrstellenmarkt verschafft werden. Neu ist in diesem Zusammenhang der Zertifizierungsgedanke, die zertifizierten mathematischen Kenntnisse haben allerdings stark operativen Fokus und weichen – wie auch die Art der Aufgaben und des Tests (schriftliche Prüfung) – nicht vom üblichen Unterrichtsgeschehen ab. Von der Einführung einer neuen Prüfungskultur kann daher kaum gesprochen werden.

Im größeren Teil der Projekte (siehe Abbildung 5.14) erfolgt eine Auseinandersetzung mit Aspekten des Diagnostizierens bzw. des Beurteilens und Bewertens nur am Rande (Bewertung „1“ oder „2“), wobei häufiger etwas zum Diagnostizieren von Mathematikleistungen überlegt bzw. gemacht wird als zum Beurteilen und Bewerten von Schüler(innen)leistungen.

In mehreren Projekten werden Orientierungstests, Lernzielkontrollen, Einstiegstests o. Ä. durchgeführt, um den mathematischen Kenntnisstand der Schüler(innen) beim Eintritt in einen neuen Schultyp oder differenziert nach Geschlecht und Leistungsgruppen zu erheben (ID 648, 657, 754, 996). In einigen Projekten werden explizit oder implizit Überlegungen zu möglichen Instrumenten für die Selbst- und / oder Fremddiagnose (durch Lehrer(innen)) mathematischer Leistungen angestellt (ID 675, 1085, 112). Im Wesentlichen geht es dabei um Art oder Passung von Aufgabenformaten.

Beiträge zum Beurteilen und / oder Bewerten beschränken sich auf die Erwähnung von Ungewichtungen einzelner Schüler(innen)leistungen für die Ermittlung von Gesamtnoten oder von Schwierigkeiten bei der Beurteilung von nicht standardisierten Aufgabenformaten bzw. Schüler(innen)materialien wie z. B. Rechengeschichten (ID 659, 1096). In einem Projekt werden explizit Beurteilungskriterien für solche Schüler(innen)materialien entwickelt (ID 958).

Gemeinsam ist all diesen Projekten, dass die eine oder andere spezielle Maßnahme mit Fokus Diagnose oder Beurteilung / Bewertung mathematischer Leistungen von Schüler(innen) gesetzt wird oder Überlegungen dazu angestellt werden. Die Auseinandersetzung scheint aber in diesen Fällen wenige bis keine weitergehenden Auswirkungen auf die Arbeiten im Projekt zu haben – sieht man von vereinzelt Konsequenzen auf schulorganisatorischer Ebene (z. B. Empfehlung eines Förderkurses) ab. Die Projektberichte liefern kaum Hinweise, dass auf

fachinhaltlicher Ebene darauf zurückgegriffen wird. Auch spielen in diesen Projekten Aspekte des Diagnostizierens bzw. Beurteilens / Bewertens in der Evaluation keine nennenswerte Rolle.

Kurz zusammenfasst: Projekte, die Aspekte der Prüfungskultur, des Beurteilens, des Bewertens und / oder des Diagnostizierens in den Blick nehmen, kommen fast ausschließlich aus dem APS- und BHS-Bereich und fokussieren stärker auf den Bereich der Diagnose von mathematischen Leistungen der Schüler(innen) als auf den Bereich des Beurteilens und Bewertens. Die Überlegungen beziehen sich im Wesentlichen auf Erhebungen von mathematischen Kenntnissen (differenziert nach spezifischen Gruppen oder zu bestimmten Zeitpunkten der Schullaufbahn), auf mögliche Instrumente zur Evaluierung von mathematischen Leistungen oder auf Beurteilungskriterien oder -schwierigkeiten von Schüler(innen)leistungen. Lediglich in wenigen Projekten nehmen derartige Aspekte einen zentralen Stellenwert ein. Zu nennen wäre hier vor allem ein Projekt zur Rechenschwäche, das allerdings schon vom thematischen Schwerpunkt her eine Auseinandersetzung mit derartigen Aspekten nahezu „unvermeidbar“ macht. Deutlich häufiger sind diese Aspekte Randerscheinungen, die ggf. Basis für organisatorische Maßnahmen sind, aber kaum Konsequenzen für die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen im Unterricht haben.

#### **5.4.4 Übergreifende (schul-)organisatorische Rahmenbedingungen**

Der Großteil der untersuchten Projekte konzentriert sich auf den Unterricht in einzelnen Klassen, meist in der bzw. den eigenen Klasse(n). Projektkonzeptionen, die sich mit übergreifenden schulischen Rahmenbedingungen, wie etwa der Konzeption, Erprobung und / oder Evaluation schulstufenübergreifender Kurskonzepte oder der Einführung und / oder Evaluation (neuer) schulorganisatorischer Maßnahmen beschäftigen, sind selten und fokussieren auf „überschaubare“ Maßnahmen. Konkret sind in sieben von 30 Projekten in den Berichten Hinweise auf entsprechende Maßnahmen zu finden, wobei drei in den Projektzeitraum 2006/07 und vier in den Projektzeitraum 2007/08 fallen. Bei drei der sieben Projekte handelt es sich um Folgeprojekte. Bezüglich Schultypen und -stufen lassen sich keine nennenswerten Unterschiede bzw. Auffälligkeiten ausmachen. Die Projekte streuen recht gleichmäßig über die Schultypen (APS: 3, AHS: 2 und BHS: 2) ebenso wie über die Sekundarstufen (I: 4; II: 3). Die relativ geringe Projektanzahl, die sich mit Fragen schulischer Rahmenbedingungen beschäftigt, könnte einen Grund auch in der Auswahl der analysierten Projekte haben. Wie in Abschnitt 2.2.1 ausführlicher beschrieben, wurden in der Analyse nur Projekte berücksichtigt, die einen deutlichen Bezug zum Mathematikunterricht aufweisen. Jene Projekte, deren Fokus eindeutig auf dem Bereich der Schulentwicklung liegt und / oder

der Mathematikunterricht nur eine marginale bzw. gar keine Rolle spielt, wurden in die Detailanalyse nicht einbezogen.

Thematisch lassen sich in den Projekten drei Richtungen erkennen:

In zwei Projekten liegt der Fokus auf der Einrichtung von Programmen, die den Übertritt bzw. den Einstieg in eine andere Schulform (bzw. Ausbildungsstufe) erleichtern bzw. unterstützen sollen. In Projekt ID 630 geht es um die Gestaltung der Einstiegsphase für leistungsschwächere Schüler(innen) in den Kernfächern Mathematik, Deutsch und Englisch bei Übertritt in eine berufsbildende höhere Schule. Projekt ID 754 beschäftigt sich in ähnlicher Weise mit der Einrichtung von Förderkursen zu mathematischen Inhalten in der 9. und 13. Schulstufe. Damit soll der Eintritt in die neue Schulform sowie der Übertritt in eine neue Ausbildungsstufe (Studium) unterstützt werden.

In zwei Projekten liegt der Fokus auf der Entwicklung und Einführung von schulstufenübergreifenden Unterrichtselementen. Im einen Fall ist dies mit einer Moodle-Plattform ein eher methodisches Element (ID 1112), im anderen Fall mit der Entwicklung von Kompetenzprofilen für die Jahrgänge 5-8 ein eher fachinhaltliches Element (ID 1039).

In den restlichen Projekten beschränken sich die organisatorischen Maßnahmen auf die Zusammenlegung von Stunden meist zur Durchführung von Blockunterricht (ID 630, 1033, 1096).

Darüber hinaus wird in einzelnen Projekten versucht, unterrichtsmethodische Elemente stärker klassenübergreifend oder auch gegenstandsübergreifend zu verankern. Exemplarisch seien hier der konsequente Einsatz von kooperativen Lernformen (zur Unterstützung der Entwicklung von sozialen Fähigkeiten – ID 510) genannt sowie das Anliegen, verstärkt Unterrichtssequenzen, die forschend-entdeckendes Arbeiten befördern, in den MU zu integrieren (ID 676 und Folgeprojekt ID 1152). Da die dabei forcierten Maßnahmen unserer Einschätzung nach kaum bis gar nicht im (schul-)organisatorischen Bereich liegen, wurden sie in der hier beschriebenen Kategorie nicht berücksichtigt.

Kurz zusammengefasst: Projekte, die übergreifende organisatorische Rahmenbedingungen in den Blick nehmen, fokussieren auf Fördermaßnahmen im Bereich der Schnittstellen, auf schulstufenübergreifende unterrichtsmethodische bzw. -organisatorischen Maßnahmen und / oder auf Maßnahmen, die die traditionelle Stundentaktung aufheben. In den beiden erstgenannten Bereichen kommt den Maßnahmen ein zentraler Stellenwert im Rahmen des Projekts zu, sie stellen einen Kern des Projekts dar. Es wird Entwicklungsarbeit dazu geleistet und zum Teil werden auch Erfahrungen und / oder Evaluationsergebnisse dazu gesammelt und ansatzweise ausgewertet. Im drittgenannten Bereich sind die organisatorischen Maßnahmen nur Randerscheinungen, die bestimmte methodische Aspekte unterstützen / befördern.



## 6 Dimension „Qualitätssicherung, Evaluation, Dissemination“

Übergreifende Zielsetzung dieses Analyseprojektes war es, neben einer Einschätzung zum fachdidaktischen Gehalt der Projekte des IMST-Fonds im Bereich der Mathematik, Möglichkeiten und Perspektiven für eine breitere Dissemination der Projektergebnisse in die Unterrichtspraxis auszuloten. Der fachdidaktische Gehalt kann in gewisser Weise als notwendige Voraussetzung einer erwünschten Dissemination gesehen werden: Fachdidaktisch wenig gehaltvollen Projekten wird man nicht ohne Weiteres eine größere Verbreitung in der Unterrichtspraxis wünschen. Weitere wesentliche Voraussetzungen einer Verbreitung der Projektergebnisse in die Unterrichtspraxis, stellen solche Maßnahmen und Überlegungen dar, die vor, während oder nach der Projektdurchführung unternommen wurden, um die Qualität und Nachhaltigkeit der gesetzten Innovationsmaßnahmen zu sichern. Dazu zählen wir:

- die Hinzuziehung externer Expert(inne)n und die Auseinandersetzung mit Literatur und anderen Quellen als wesentliche Faktoren der Qualitätssicherung in allen Phasen des Projekts,
- die Evaluation der Projektergebnisse sowie die Reflexion des Projektverlaufs als wesentliche Momente der Sicherung von Qualität und Nachhaltigkeit im Anschluss an die Projektdurchführung,
- die Kontaktaufnahme und Vernetzung innerhalb und außerhalb der eigenen Projektschule als Unterstützung während der Projektdurchführung und als entscheidende Voraussetzung für eine breitere Dissemination der Projektergebnisse.

Diese Aspekte weisen insgesamt eine hohe Affinität zur Programmatik von IMST auf. So sieht etwa K. Krainer neben dem „Vorhandensein hoher interner Motivation und personeller Kompetenz“ auch „von außen initiierte Förderung von Reflexion und Vernetzung“ als „wichtige Säulen der Weiterentwicklung“ (Krainer 2004, S. 17) im Rahmen von IMST-Maßnahmen an. Ausdrücklich wird betont, dass IMST neben der Stimulation der „Aktion (Bereitschaft und Kompetenz zu experimentierender, konstruktiver und zielgerichteter Arbeit)“ auch zur „Reflexion (Bereitschaft und Kompetenz zu (selbst)kritischer und das eigene Tun systematisch hinterfragender Arbeit)“ und zur „Vernetzung (Bereitschaft und Kompetenz zu kommunikativer, kooperativer und öffentlich wirksam werdender Arbeit)“ (vgl. Altrichter & Krainer 1996) einlädt und diese gezielt stützen möchte. Es scheint daher nicht unangemessen, auch die im Rahmen des IMST-Fonds durchgeführten Projekte dahingehend zu beurteilen, inwiefern hier nicht bloß „Aktionen“ stattfinden, sondern Reflexions- und Vernetzungsaktivitäten oder -potenziale erkennbar werden. Eine wichtige Voraussetzung für gehaltvolle Reflexionen stellt eine den Projektintentionen angemessene und für die Projektnehmer(innen) aufschlussreiche Evaluation der initiierten Maßnahmen dar. Solche Evaluationen können sich auf die *Akzeptanz* (affektiv-emotionale Komponente), auf die Beobachtung von *Lernprozessen* und die Beschreibung von *Lerneffekten* (Beschreibung

der Wirkung einer pädagogischen bzw. didaktischen Konzeption und deren qualitativ unsystematische Beurteilung) sowie auf die Beurteilung der erreichten *Lernerfolge* (systematisch objektivierende, auch quantifizierende Beurteilung, etwa in Form einer lernzielbasierten Evaluation) beziehen (vgl. Eichler & Wittmann 2004, S. 68f). Erst in der Zusammenschau dieser drei Komponenten kann Evaluation ihrer Hauptfunktion, „praktische Maßnahmen zu überprüfen, zu verbessern oder über sie zu entscheiden“ (Wottawa & Thierau 1998, S. 14), gerecht und somit zum Ausgangspunkt einer gehaltvollen Reflexion und zur Basis notwendiger Anpassungen und Schwerpunktverschiebungen für eigene Folgeprojekte oder im Zuge breiterer Dissemination in die Unterrichtspraxis werden.

Wichtige Leitfragen bezüglich der Dimension „Qualitätssicherung, Evaluation, Dissemination“ im Rahmen der Analyse der Einzelprojekte waren daher:

- Wird die Möglichkeit der Hinzuziehung externer Beratung in Anspruch genommen und in welcher Weise?
- Findet „Vernetzung“ in dem Sinne statt, dass das was andere tun oder bereits aufgeschrieben haben Berücksichtigung erfährt?
- Ist die Bereitschaft zu öffentlich wirksamer Arbeit erkennbar, versucht das Projekt über das eigene Klassenzimmer hinaus Beachtung zu finden?
- Wie steht es um die (verpflichtende) Evaluation? Welche Aspekte der Unterrichtsmaßnahmen werden evaluiert? Wie zentral sind diese Aspekte für die Projektintentionen? Welche Formen der Evaluation wählen die Projektdurchführenden? Wie angemessen erscheinen diese für die gestellten Evaluationsfragen?
- In welcher Art äußert sich die Bereitschaft, das Projekt als Ganzes einer kritischen Reflexion zu unterziehen, eine das eigene Tun systematisch hinterfragende Haltung einzunehmen?

Für die folgende vergleichende Analyse wurden diese Fragen zu vier Blöcken (Hinzuziehung externer Expertise, Evaluation, Reflexion, Kontaktaufnahme und Vernetzung) zusammengefasst.

## **6.1 Hinzuziehung externer Expertise**

### **6.1.1 Nutzung von Beratungsangeboten**

Projektnehmer(innen) des IMST-Fonds können auf diverse Beratungsangebote zurückgreifen, die seitens der IMST-Leitung bereitgestellt bzw. finanziert werden. Allein auf Basis der

Projektberichte ist allerdings insgesamt keine verlässliche Information möglich, welche Beratungsangebote tatsächlich genutzt wurden. Die Daten zum Zugriff auf IMST-Unterstützungsmaßnahmen haben wird daher anhand der IMST-Projekt Datenbank ergänzt.

Nahezu in allen der analysierten Projekte werden die regulären Workshops (Startup, Frühjahr, Herbst) wahrgenommen, in einzelnen Projekten wird auch angemerkt, diese wären hilfreich für bestimmte Aspekte des Projektes gewesen, wie allgemein der Austausch mit Kolleg(inn)en verschiedentlich positiv angemerkt wird. Mit etwa zwei Drittel Ausschöpfungsquote gehört auch der Evaluationsworkshop zu den häufig nachgefragten Beratungsangeboten. Lediglich vier Projekte nehmen über diese vier Beratungsangebote hinaus keine weitere finanzielle Förderung für Beratungsleistungen in Anspruch.

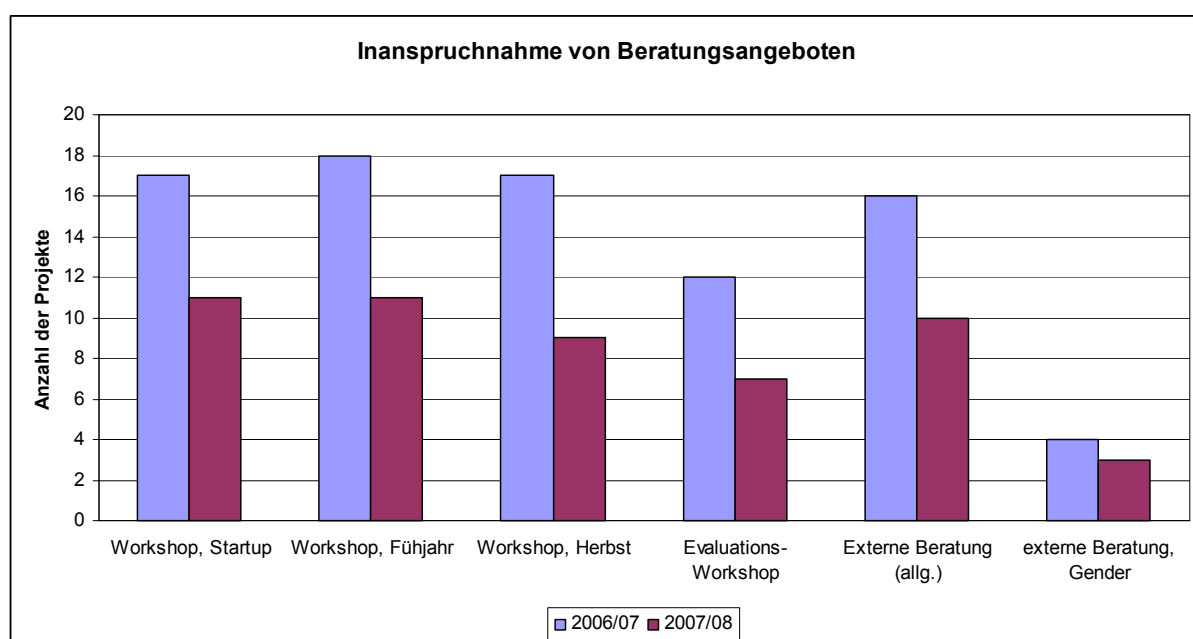


Abbildung 6.1

### 6.1.2 Beratung durch externe Expert(inn)en

Mit etwa 17% der im IMST-Fonds ausgegebenen Mittel stellt der Zukauf externer Expert(inn)en den zweitgrößten Einzelposten im Gesamtbudget dar (mehr Geld wird nur für die Honorierung der Projektberichte ausgegeben)<sup>9</sup>. Unter den analysierten Projekten lassen sich lediglich vier Projekte finden (ID 574, 647, 754, 1079), die keine Gelder aus diesem Teil des Projektbudgets erhalten haben.

In sehr deutlichem Missverhältnis dazu steht die Praxis der Dokumentation des Einsatzes der Mittel für den Zukauf externer Expert(inn)en in den Projektberichten. Lediglich elf der analysierten Projektberichte dokumentieren in nachvollziehbarer Weise, dass und zu welchem

<sup>9</sup> Datenquelle ist hier erneut die IMST-Projekt Datenbank.

Zweck Beratung von außen eingekauft wurde, in einem Fall beziehen sich die Aussagen ausschließlich auf das Gender-Coaching<sup>10</sup>. In 15 Projekten, in denen Leistungen externer Expert(inn)en über die Gender-Frage hinaus nachgefragt wurden, ist es auf Basis der Projektberichte daher nicht möglich Aussagen dazu zu treffen, ob, wofür und mit welchem Erfolg eine Beratung durch die Expert(inn)en erfolgte. Die Dokumentation der Beratung durch externe Expert(inn)en ist insgesamt als sehr unzulänglich zu bezeichnen und die im Folgenden getroffenen Aussagen zur Art der eingeholten Hilfe von außen können daher u. U. nur eine bedingte Aussagekraft für die Gesamtgruppe der analysierten Projekte beanspruchen.

Zu welchen Fragen und von welchen Personen holen sich IMST-Fonds-Projekte im Bereich der Mathematik persönliche externe Beratung, die dann auch im Projektbericht dokumentiert wird?

Zunächst ist festzustellen, dass mit Ausnahme des Projekts ID 1033 keine Hinzuziehung von Expert(inn)en aus dem Kreis der universitären Fachdidaktik Mathematik erfolgt. In zwei Projekten<sup>11</sup> berät ein Kollege aus der Fachdidaktik Mathematik einer Pädagogischen Hochschule (ID 601, ID 996). Die Hinzuziehung von Expert(inn)en aus dem Kreis der universitären Fachwissenschaft Mathematik ist in ebenfalls zwei Projekten zu finden (ID 1033, ID 689). In drei der analysierten Projekte wird von der Mitarbeit von Expert(inn)en aus dem IMST-Expertenpool berichtet (ID 510, ID 676, ID 1033), in zwei Fällen von Beratung aus dem Bereich der universitären Erziehungswissenschaft. Schließlich gibt es die Hinzuziehung von Expert(inn)en aus der Wirtschaft und von Lehrer(inne)n an beruflichen Schulen in den zwei Projekten an einer PTS (ID 601, ID 996).

Die Beschreibung der Art der Mitarbeit fällt in den meisten Projektberichten sehr knapp aus, es ist daher nicht ganz einfach Aussagen dazu zu treffen, wie sich die Beartungstätigkeit genau gestaltet hat. Man kann allenfalls festhalten, dass eine Mitwirkung im Rahmen der Evaluation in allen zehn Fällen gegeben ist, wo hingegen Beratungen im Rahmen der Projektkonzeption und eine Begleitung während der Projektdurchführung jeweils in weniger als der Hälfte der Projekte dokumentiert wurde. Aufgrund der sehr lückenhaften Datenlage ist es schwer, Aussagen zur Art und Qualität der Beratung zu machen. Die überwiegende Form der Nachfrage – Beratung bei der Evaluation – bezieht sich zum einen auf Methodenfragen und zum anderen auf die Bereitstellung von Test- bzw. Prüfungsaufgaben.

Mitarbeit in der konzeptionellen Phase wird in einigen wenigen Projekten erwähnt, es können allerdings aufgrund der Projektberichte kaum Aussagen dazu gemacht werden, wie sich diese näher gestaltet hat. Etwas besser sieht es für die Beschreibung der Mitarbeit von Expert(inn)en während der Projektdurchführung aus. Als ungewöhnlich gut dokumentiert und durchaus gelungen kann die Einbeziehung von Expert(inn)en im Rahmen des Projekts „Modellierungstage“ (ID 1033) bezeichnet werden. Die Expert(inn)en sind sehr passend

---

<sup>10</sup> Das Gender-Coaching wird hier nicht berücksichtigt, da es eigens in Abschnitt 5.4.2 (Heterogenität/Gender) abgehandelt wurde.

<sup>11</sup> Eines davon ist ein Folgeprojekt des anderen.

ausgewählt (Fachdidaktiker und Mathematiker, die sich schwerpunktmäßig mit Modellierung beschäftigen), es findet ferner eine Bündelung von Lehrer(innen)fortbildungsaktivitäten mit konkreter unterrichtlicher Umsetzung der behandelten Unterrichtsmaßnahmen statt. Die beiden Projekte an der PTS (ID 601, ID 996) binden eine Reihe von transdisziplinären Expert(inn)en ein: Hier sollen Kontakte zwischen den Schüler(inne)n und potentiellen „Abnehmer(inne)n“ (Arbeitgeber(innen), Lehrer(innen) an weiterführender Schulen) geknüpft werden. Die Einbeziehung besteht aus verschiedenen Formen der Praxisbegegnung, die als solche sicher sinnvoll, allerdings nicht unbedingt mathematikspezifisch sind. Der in den Projektberichten geäußerte Wunsch, den Mathematikunterricht an Erfordernissen der Praxis auszurichten und dadurch eine Art „Grundbildung“ zu erreichen, wirkt allerdings relativ unreflektiert umgesetzt: Das Projekt muss sich die Frage gefallen lassen, ob die überwiegend kontextfrei gestellten, operativen Aufgabenstellungen tatsächlich den inhaltlichen Anforderungen der entsprechenden im Projekt angesprochenen möglichen Ausbildungsberufe entspricht oder auch die angesprochenen Expert(inn)en ihrerseits relativ unreflektiert mathematische Leistungsanforderungen weitergeben, die keine inhaltliche Begründung für sich beanspruchen können.

Aufgrund der zahlreichen undokumentierten nachgefragten Beratungsleistungen kann hingegen keine verlässliche Aussage dazu getroffen werden, ob die Hinzuziehung von Expert(inn)en im Rahmen der Evaluation tatsächlich zu einer Verbesserung der Evaluationsqualität führt: Es lässt sich nicht sagen, welche Projekte hier Beratung eingeholt haben, es kann nur vermutet werden, dass es nicht wenige sind. Allenfalls kann anhand der vorliegenden Daten gesagt werden: Bei den Projekten, die eine Beratung bei der Evaluation *dokumentiert* haben, sind keine gravierenden Unterschiede in der Qualität der Evaluation zu solchen Projekten erkennbar, bei denen eine Beratung *nicht* dokumentiert wurde.

### **6.1.3 Einbezug externer Quellen, Literaturarbeit**

Neben der Inanspruchnahme persönlicher Beratung besteht eine Möglichkeit zur Vernetzung wie auch zur Qualitätssicherung in der Beschäftigung mit dem, was andere in diesem Bereich praktizieren oder schriftlich dargelegt haben. Hier ist zunächst festzuhalten, dass keines der analysierten Projekte davon berichtet, sich intensiv mit der Arbeit anderer IMST-Fonds-Projekte auseinandergesetzt zu haben, bei denen es keine direkten personellen Überschneidungen gibt.

Lediglich in sechs der analysierten Projekte kann man davon sprechen, dass eine intensivere Auseinandersetzung mit einschlägiger Fachliteratur stattgefunden hat. Dabei handelt es sich in nur drei Fällen um explizit fachdidaktische Literatur. Relativ häufig konsultiert werden Schulbücher, Materialsammlungen und allgemein-pädagogische Literatur, wobei es sich in

mehreren Fällen allerdings eher um Praxishilfen / Ratgeberliteratur handelt<sup>12</sup>. Eine umfangreichere Recherche fachdidaktischer Literatur hat nur in Ausnahmefällen stattgefunden. Man kann außerdem davon ausgehen, dass das, was in anderen IMST-Projekten getan wird, meist nicht zur Kenntnis genommen wird oder jedenfalls Anregungen, die man sich dort geholt haben mag, nicht in die Dokumentation der Projektberichte aufgenommen werden. Allenfalls wird verschiedentlich eher allgemein vom hilfreichen Gespräch mit Kolleg(inn)en im Rahmen der IMST-Workshops berichtet.

## 6.2 Evaluation

Evaluation spielt in fast allen Projekten eine Rolle. Die Durchführung einer Evaluation ist eine Vorgabe für die Projektförderung. Von IMST-Seite wurden zudem Evaluationsworkshops angeboten, an denen ca. zwei Drittel der Projektnehmer(innen) teilnahmen; von denen, die nicht teilgenommen haben, waren ca. zwei Drittel bereits an einem IMST-Projekt beteiligt. Es gibt ein einziges Projekt (ID 1039), in dem keine Evaluation gemacht wurde. Der Fokus dieses Projekts liegt auf der Konzeption und Entwicklung eines Kompetenzrasters Mathematik für die Sekundarstufe I. Das Kompetenzraster wurde erst im darauffolgenden Schuljahr 2008/09 eingesetzt und erprobt, sodass zum Zeitpunkt des Projektabschlusses noch keine diesbezüglichen Daten vorliegen konnten. Eine über eine empirische Erhebung auf Schüler(innen)ebene hinausgehende Evaluation zum Einsatz des entwickelten Konzepts (z. B. durch Einholen von Einschätzungen von Schüler(inne)n, Lehrer(innen)kolleg(inn)en, Eltern, Fachdidaktiker(inne)n, etc.) wäre allerdings bereits im Projektjahr möglich gewesen und hätte interessant wie auch hilfreich für die Weiterarbeit sein können.

Die Projektanalyse fokussiert auf folgende Punkte, die im Hinblick auf die Durchführung und die Aussagekraft von Evaluationen von Interesse und Relevanz erscheinen:

- Welche Evaluationsmethoden bzw. -verfahren werden eingesetzt?
- Was wird evaluiert?
- Wie zentral sind die Evaluationsfragen für die Projektintentionen?
- Wie angemessen sind die gewählten Evaluationsmethoden und Auswertungsverfahren?

---

<sup>12</sup> In wenigstens zwei Projekten wird Literatur aus dem Bereich der NLP und der Kinesiologie zitiert, deren Anwendung im Schulbereich unter pädagogischen Psychologen nicht unumstritten und deren wissenschaftliche Absicherung als eher dürftig einzuschätzen ist.

### 6.2.1 Welche Evaluationsmethoden bzw. -verfahren werden eingesetzt?

In ca. 85% der Projekte werden mehrere unterschiedliche Evaluationsmethoden eingesetzt, lediglich in vier Projekten erfolgt eine Beschränkung auf eine Evaluationsmethode (was nicht per se gleichbedeutend mit einem reflektierteren Einsatz der entsprechenden Methode ist). In drei Fällen handelt es sich dabei um Fragebögen für Schüler(innen), in einem Fall um Schüler(innen)eigenproduktionen (wie Schularbeiten, Plakate, Zeitschriftenartikel) zur Erhebung von mathematischen Schüler(innen)leistungen.

Die Auswertung der Analyseergebnisse zeigt, dass die am häufigsten verwendete Methode der *Fragebogen* ist und zwar ein Fragebogen für Schüler(innen); ein solcher wird in mehr als zwei Drittel der Projekte eingesetzt (siehe Abbildung 6.2). Fasst man die Fragebögen für Schüler(innen) und Lehrer(innen) zusammen, so gibt es nur mehr wenige Projekte, in denen kein Fragebogen zur Datenerhebung eingesetzt wird. Nimmt man auch noch Fragebögen für Abnehmer(innen) und für Eltern hinzu (wurden hier unter „Sonstige“ eingeordnet), so bleiben nur mehr vier Projekte übrig, die sich nicht für einen Fragebogen als eines der Evaluationsinstrumente entschieden haben, eines der Projekte lässt sich nicht eindeutig zuordnen, da detaillierte Informationen zur Methode fehlen. Es erhebt sich die Frage, ob in den von den Teilnehmer(inne)n besuchten Evaluationsworkshop dieses Verfahren so stark forciert wurde oder ob es andere Gründe für diese deutliche Dominanz von Fragebögen gibt. Die Angemessenheit der Methode für die Untersuchung der Forschungsfragen kann es in den meisten Fällen nicht gewesen sein, die zu dieser Auswahl geführt hat (siehe Abschnitt 6.2.4).

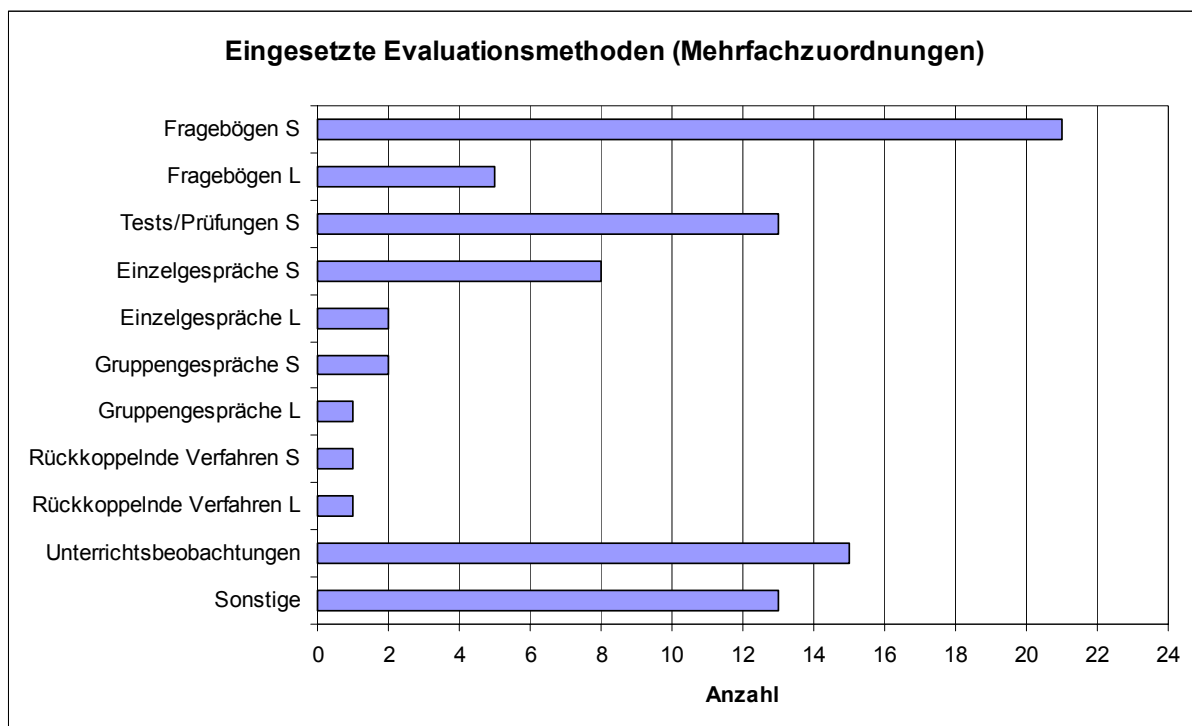


Abbildung 6.2

Bei den Fragebögen für Schüler(innen) überwiegen Fragebögen mit ausschließlich (unterschiedlich stark differenzierten) Rating Skalen (ca. 60%), in ca. einem Viertel aller Fragebögen werden die rating-skalierten Fragen um offene Fragen ergänzt, wobei meist Erstere einen deutlichen Überhang im Fragebogen haben. Ein Fragebogen mit ausschließlich offenen Fragen ist selten.

Die zweithäufigste – allerdings mit deutlichen Abstand zu den Fragebögen – verwendete Methode sind *Unterrichtsbeobachtungen*; in ca. der Hälfte der Projekte wird auf sie als (ein) Evaluationsinstrument zurückgegriffen. Dabei handelt es sich meist um unsystematische Beobachtungen, die von der Lehrerin bzw. dem Lehrer selbst durchgeführt werden. Die Daten liegen häufig in Form von Beobachtungsnotizen bzw. -protokollen, die während oder nach dem Unterricht verfasst wurden, vor, seltener gibt es Videoaufzeichnungen von ein paar Unterrichtsstunden bzw. Unterrichtseinheiten, einmal eine Fotodokumentation. Fremdbeobachtungen findet man selten (nur in ca. 15% der Projekte). Die externen Beobachter(innen) sind in diesen Fällen meist Studierende oder Projektkolleg(inn)en (i. S. von gegenseitiger Unterrichtsbeobachtung), am Projekt nicht beteiligte Kolleg(inn)en bzw. externe Expert(inn)en (z. B. einmal für Durchführung von Videoaufnahmen) kommen kaum vor. Hinweise auf die Verwendung von standardisierten Beobachtungsbögen bzw. von systematischen Beobachtungsrastern sind in weniger als 10% der Projekte zu finden.

Als systematische Unterrichtsbeobachtungen im weiteren Sinne könnte man das Vorgehen in zwei Projekten bezeichnen, in denen durch spezielle Programme das Verhalten der Schüler(innen) bei der Arbeit am Computer bzw. mit mathematischer Software aufgezeichnet wird. In einem Fall werden Daten eher organisatorischer Art erhoben (Dauer der Computernutzung, Anzahl der Logins), im anderen Fall vorrangig fachbezogene Daten (Lösungswege der Schüler(innen) mittels elektronischer Bearbeitungsprotokolle von Aufgaben).

Erwähnenswert ist auch ein mehrstufiges Verfahren im Sinne von „stimulated recall“, in dem Lehrer(innen) mit Videoaufzeichnungen ihres Unterrichts konfrontiert werden und diese kommentieren / bewerten; zu dieser Unterrichtseinheit werden auch Schüler(innen)meinungen mittels Befragung eingeholt.

*Tests* (inkl. Schularbeiten) und / oder *Prüfungen* findet man in ca. 40% der Projekte als Evaluationsmethode. Sie werden bevorzugt

- zu Beginn des Projekts in Form von Einstiegstests bzw. Eingangstests (meist beim Übertritt in eine andere Schulstufe oder einen anderen Schultyp) (5 von 13 Projekte) und / oder



- während oder am Ende der Projektphase in Form von Lernzielkontrollen, Schularbeiten, Tests, Wiederholungen, Schüler(innen)materialien (9 von 13 Projekte)

eingesetzt. In zwei zeitlich aufeinander folgenden und aufeinander aufbauenden Projekten werden die mittels Test evaluierten Leistungen mit offiziellen Zertifikaten „ausgezeichnet“.

Quer dazu liegen Tests zur Rechenschwäche in zwei zeitlich aufeinander folgenden und sich aufeinander beziehenden Projekten, die vorrangig Diagnosefunktion haben.

Bemerkenswert ist, dass 12 der 13 Projekte, die Tests im weiteren Sinne als Evaluationsmethode einsetzen, aus dem APS oder dem BHS Bereich kommen, nur eines der Projekte aus dem AHS-Bereich. Anders dargestellt: Die Hälfte der APS-Projekte, etwas mehr als 70% der BHS-Projekte und (nur) 10% der AHS-Projekte greifen auf Tests als Evaluationsmethode zurück. Hier scheint es einen direkten Zusammenhang mit der verstärkten Berücksichtigung von Fragen der Bewertung/Beurteilung und Diagnose im APS- und BHS-Bereich zu geben (siehe Abschnitt 5.4.3).

*Einzelgespräche mit Schüler(inne)n* werden im Zuge der Evaluation in ca. 30% der Projekte (acht Projekte) verteilt über alle Schulstufen geführt. Dabei handelt es sich oft um Interviews mit einer kleinen Auswahl von Schüler(inne)n, die entlang eines Leitfadens erfolgen und von der Lehrperson selbst geführt werden. Es stellt eher eine Ausnahme dar, wenn die Interviews von einem Kollegen bzw. einer Kollegin geführt werden. In Einzelfällen kommt es auch vor, dass Einzelinterviews mit allen beteiligten Schüler(inne)n geführt werden.

Als Evaluationsmethoden kommen weiters neben den bereits genannten Fragebögen für Lehrer(innen), für Abnehmer(innen) und für Eltern, Interviews mit Lehrer(inne)n, Gruppeninterviews mit Schüler(inne)n, Gruppeninterviews mit Lehrer(inne)n, Rückkoppelungsverfahren mit Schüler(inne)n sowie mit Lehrer(inne)n, Stimmungsbarometer, Motivationstabellen, Projekttagbuch u. Ä. zum Einsatz. Diese Verfahren werden aber nur in einem oder maximal zwei Projekten eingesetzt, sind also im Methodenspektrum eher als „Ausreißer“ zu sehen.

## 6.2.2 Was wird evaluiert?

Generell kann gesagt werden, dass der Evaluationsfokus überwiegend auf die Schüler(innen)ebene gerichtet ist. Das Einholen von Einschätzungen, Sichtweisen, Feedbacks u. a. von Kolleg(inn)en stellt eher die Ausnahme dar. Analoges gilt für Meinungen, Einschätzungen, Sichtweisen von schulexternen Personen (z. B. Abnehmer(inne)n von Absolvent(inn)en, Eltern) sowie insbesondere auch von Fachexpert(inn)en.

Bezüglich der Aspekte / Faktoren, auf die die Evaluationen fokussieren, lässt sich ein breiteres Spektrum identifizieren, wobei sich allerdings deutliche Schwerpunkte herauskristallisieren.

In nahezu allen Projekten geht es bei der Evaluation um ein Feedback, genauer, um Teilaspekte des großen Felds subjektiver Einschätzungen bzw. Einstellungen und Vorstellungen. In mehr als zwei Drittel der Projekte liegt der Fokus (auch) auf affektiven und emotionalen Aspekten. Besonders stark nachgefragt sind Faktoren, die man unter extrinsischer Motivation zusammenfassen könnte, wie Zustimmung (gefallen/nicht gefallen), Interesse, Spaß, Freude, Wohlbefinden, o. Ä. In vielen dieser Projekte liegt das Kerninteresse der Evaluation auf derartigen Aspekten – unabhängig davon, ob dies mit den angeführten Projektzielen übereinstimmt (siehe dazu die Ausführungen in Abschnitt 6.2.3).

Auf dieser Ebene liegt auch das Einholen von Schüler(innen)einschätzungen zum Umgang mit den eingesetzten Materialien, (elektronischen) Lernumgebungen, Unterrichtsformen u. Ä. Dabei geht es insbesondere darum, ob Schüler(innen) z. B. glauben, dass sie „etwas besser verstanden haben“; „ihnen die Arbeit leichter gefallen ist“; „sie besser abschneiden“; „sie es als eine hilfreiche Methode sehen“; usw. Auch Einschätzungen von Schüler(inne)n bzgl. ihrer Konzentration im Unterricht sowie hinsichtlich der im Unterricht erworbenen Kompetenzen wären hier einzuordnen. Derartige Faktoren, die im Wesentlichen auf Selbstkonzept (Selbstsicht) und / oder Selbstvertrauen (Selbstwirksamkeit) der Schüler(innen) fokussieren, werden in ca. einem Drittel der Projekte erhoben, wobei sie in den meisten dieser Projekte vorrangig *mitevaluiert* werden. Es ist in diesen Projekten selten der Fall, dass der überwiegende Teil der Evaluationsfragen in diesen Bereich fällt. Ein Beispiel für letzteres ist ein Projekt, das in der Evaluation stark auf Lernunterstützungen bzw. Lernschwierigkeiten fokussiert, die von den Schüler(inne)n in der Arbeit mit Computern (insbesondere verschiedene Softwareprodukte) gesehen werden.

Schüler(innen)einschätzungen hinsichtlich erworbener konkreter mathematischer Kompetenzen oder hinsichtlich aufgebrauchter Konzentration kommen in den Projekten sehr selten vor.

Faktoren, die dem Bereich intrinsische und / oder instrumentelle Motivation im weiteren Sinne zugeordnet werden können, wie der individuelle Nutzen oder die Wichtigkeit / Relevanz, die in einer bestimmten Unterrichtsmethode, Unterrichtsform o. Ä. gesehen werden, werden seltener evaluiert bzw. *mitevaluiert*.

Aus fachdidaktischer Sicht könnte man die meisten dieser Evaluationsaspekte in den Bereich von Beliefs einordnen. Den Projektnehmer(inne)n scheint es aber kaum um die Erhebung von (Schüler(innen)-)Beliefs zu gehen, also nicht darum, welche Vorstellungen bzw. Einstellungen die Schüler(innen) durch die im Projekt gesetzten Maßnahmen bzgl. Mathematik bzw. Mathematikunterricht oder Schulunterricht generell entwickelt haben, ob es diesbezüglich Veränderungen bzw. Verschiebungen gegeben hat. Es geht den

Projektnehmer(inne)n vielmehr um Rückmeldungen zu ihrem Unterricht in den entsprechenden Unterrichtseinheiten, zu den gesetzten unterrichtlichen Maßnahmen, im Sinne von „Wie sind die Maßnahmen angekommen? Wie haben sie gefallen bzw. was davon hat gefallen? Womit hatten die Schüler(innen) (keine) Schwierigkeiten?“ In gewissem Sinne könnte man die Evaluationsfragen als Fragen nach der Akzeptanz der gesetzten Maßnahmen bzw. eingesetzten Methoden durch die Schüler(innen) sehen.

In manchen Projekten wird neben der Schüler(innen)sicht auch explizit jene der Lehrpersonen in die Evaluation miteinbezogen. Dabei geht es im Wesentlichen um individuelle Einschätzungen des Umgangs der Schüler(innen) mit (neuen, unvertrauten) Lernumgebungen, der Arbeitsweise mit (neuen, ungewohnten) Medien (wie Computersoftware), dem Umgang mit (neuen, unvertrauten) Methoden (wie erhöhte Selbstständigkeit) sowie der Einschätzung von Lehrpersonen von bestimmten mathematischen Tätigkeiten (wie Modellieren), u. Ä.. Meist basieren diese Erkenntnisse auf (unsystematischen) Beobachtungen im Unterricht; wenn ein Lehrer(innen)team am Projekt beteiligt ist, wird manchmal für die Untersuchung (auch) ein Fragebogen eingesetzt. Vereinzelt werden Einschätzungen, Meinungen, Sichtweisen schulexterner Personen als Teil der Evaluation eingeholt (Abnehmer(innen), Eltern).

In einem Projekt wird in zwei aufeinander folgenden Jahren die Informiertheit von Kolleg(inn)en über ein bestimmtes Thema erhoben.

Der Umgang von Schüler(inne)n mit bestimmten Medien oder Arbeitsprozessen (wie Gruppenarbeiten) bzw. bestimmte Verhaltensweisen von Schüler(inne)n (wie Konzentrationsphasen) werden über subjektive Einschätzungen hinaus manchmal auch mittels Daten aus (standardisierten) Unterrichtsbeobachtungen und / oder Videoaufnahmen evaluiert. Diese werden von Kolleg(inn)en, Studierenden oder externen Personen durchgeführt. In einem Projekt werden die jeweiligen Lehrpersonen mit den Videoaufzeichnungen ihrer Unterrichtssequenz konfrontiert und um Bewertungen gebeten.

In ca. 15% der Projekte spielen Gender- bzw. Heterogenitätsfragen im Rahmen der Evaluation eine Rolle. Dabei werden Unterschiede in den mathematischen Leistungen differenziert nach Geschlechtern einerseits und Leistungsgruppen andererseits erhoben. In einem anderen Fall liegt ein Augenmerk der Evaluation auf genderspezifischen wie auch leistungsgruppenspezifischen Unterschieden bezüglich der Zustimmung zur Arbeit am Computer oder zu bestimmten methodischen Vorgehensweisen (wie z. B. freie Stillarbeit). Ein Projekt untersucht im Rahmen der Evaluation neben vielen anderen, auf unterschiedlichsten Ebenen angesiedelten Punkten, die Rolle des Genderaspekts bei der

Lebensplanung bzw. bei Berufswünschen. Ein unmittelbarer Bezug zur Mathematik bzw. zum Mathematikunterricht ist in diesem Fall aus dem Bericht nicht erkennbar (Verfassen eines Aufsatzes mit dem Titel: „Wie schaut dein Leben bei deinem 40. Geburtstag aus?“)

Eine nach Geschlecht getrennte Datenauswertung ist in zahlreichen Projekten zu finden (durchaus auch bei sehr geringen Gesamtschüler(innen)zahlen). Allerdings erfolgt in den meisten dieser Projekte keine weitere Bearbeitung bzw. Reflexion der geschlechtsspezifischen Daten, sodass man in diesen Fällen kaum von einer Evaluation geschlechtsspezifischer Komponenten sprechen kann.

In ca. der Hälfte der analysierten Projekte werden (auch) kognitive fachbezogene Leistungen der Schüler(innen) evaluiert. Dies bedeutet in der Regel, dass in Form von Tests spezifische mathematische Kenntnisse erhoben werden. Das Interesse liegt dabei auf Informationen über mathematische Kenntnisse zu Beginn eines Schuljahres, eines Schultyps, eines Projekts oder generell über den Kenntnisstand in bestimmten mathematischen Bereichen. In all diesen Fällen werden überwiegend operative Grundfertigkeiten getestet. In ca. der Hälfte der Projekte werden die fachbezogenen Kenntnisse am Ende des Projekts erhoben. Dies geschieht größtenteils in Form von (schriftlichen) Lernzielkontrollen oder Tests, vereinzelt durch Interviews oder alternativen Evaluationsmethoden (wie z. B. concept maps, Aufsätzen, Lösungsprotokollen).

In den meisten dieser Projekte ist die Evaluierung von fachbezogenen Leistungen der Schüler(innen) eines von mehreren Evaluationszielen, in ca. einem Drittel kann es als ein zentrales gesehen werden. In zwei Projekten liegt das Evaluationsinteresse nahezu ausschließlich auf fachbezogenen kognitiven Leistungen der Schüler(innen) – einmal im Umgang mit reflexiven und kommunikativen mathematischen Tätigkeiten, einmal in Lösungswegen von computerunterstützt bearbeiteten Aufgaben. In einem Projekt (über zwei Jahre laufend) ist das Interesse an der Erhebung mathematischer Leistungen auf einer anderen Ebene angesiedelt: Es geht um ein Identifizieren von Rechenschwäche im Bereich der Arithmetik, hat also explizit Diagnosefunktion.

Vereinzelt werden auch „objektive“ Daten zu Evaluationszwecken gesammelt. Dies beschränkt sich auf ganz wenige Projekte und dabei auf die Feststellung von Häufigkeiten (z. B. Teilnehmer(innen) an Förderkursen; Zugriffe auf eine Lernplattform).

### **6.2.3 Wie zentral sind die Evaluationsfragen für die Projektintentionen?**

In diesem Abschnitt werden die im Rahmen des Projekts gestellten und / oder untersuchten Evaluationsfragen in Relation zu den Projektintentionen bzw. den Projektzielen – wie sie dem

Projektbericht entnommen werden können – gestellt und auf einer fünfstufigen Skala („1“ überhaupt nicht; „5“ sehr zentral) eingeordnet. Eine Auswertung der Bewertungen nach Häufigkeiten ergibt das in Abbildung 6.3 dargestellte Bild.

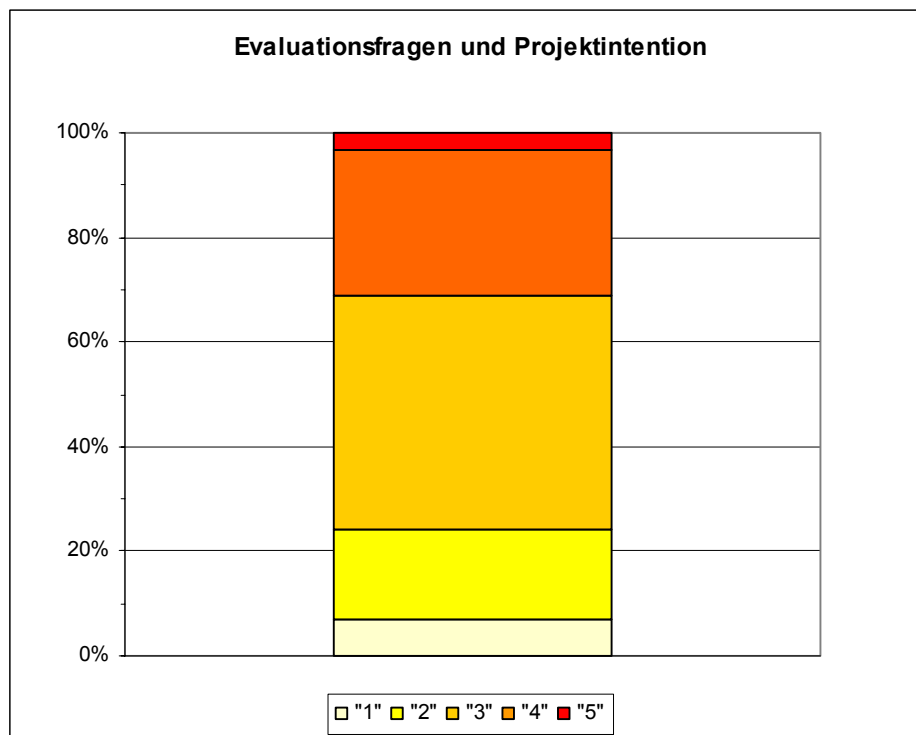


Abbildung 6.3

Der größte Teil an Projekten (etwas mehr als 40%) fällt in den „mittleren“ Bereich (Bewertung mit „3“). In diesen Bereich fällt auch der Median. Diesen Projekten ist im Wesentlichen gemeinsam, dass die gestellten Evaluationsfragen durchaus einzelne zentrale Projektziele ansprechen, andere ebenso zentrale Projektaspekte aber offen / unbearbeitet bleiben oder für das Projektziel relevante Fragen nicht thematisiert bzw. nur vordergründig beantwortet werden. So gibt es in dieser Gruppe einige Folgeprojekte, deren Evaluationsfragen aber auch noch im Folgeprojekt von recht allgemeiner Art sind. Gerade in diesen Fällen würde man sich aber doch eine größere Tiefe durch Fokussierung auf konkrete Fragen erwarten (und weniger allgemeine, auf individuelle Schüler(innen)einschätzungen abzielende Fragen, die bereits in vorhergehenden Projekten untersucht wurden).

In einzelnen Projekten dieser Gruppe werden zentrale Teilaspekte entlang der Projektziele evaluiert, aber auch Aspekte untersucht, die zwar interessante Zusatzinformationen liefern, aber keine Erkenntnisse bzgl. des Projektziels bzw. der Projektintention bringen.

Für ca. ein Drittel der Projekte kann gesagt werden, dass die eingesetzten Evaluationsfragen im Großen und Ganzen den Kern des Projekts treffen (Bewertung mit „4“ oder „5“). In einem

Fall passen die im Bericht genannten Forschungs- bzw. Evaluationsfragen fast zur Gänze zu den Projektzielen (ID 661 – hier führen allerdings die gewählten Evaluationsmethoden nicht zu besonders aussagkräftigen Ergebnissen und die verwendeten Auswertungsverfahren sind nicht optimal gewählt (siehe Abschnitt 6.2.4)). In den anderen Fällen wird ein großer Teil der zentralen Projektziele evaluiert, bei der Evaluation werden aber Faktoren, die aus fachdidaktischer Sicht für die Projektintention relevant erscheinen, außer Acht gelassen – sei es, dass sie bereits bei der Zielformulierung nicht berücksichtigt werden, sei es, dass sie nicht als „Erfolgsindikatoren“ erkannt werden. Z. B. werden in einem Projekt, das auf kognitive Fähigkeiten wie Reflektieren und Kommunizieren abzielt, die Projektziele im Wesentlichen als kognitive Produktziele formuliert (und auch evaluiert), Prozessziele – die sich in diesem Kontext fast „aufdrängen“ – werden gar nicht formuliert (und damit auch nicht evaluiert). In einem anderen Projekt wird der Einsatz neuer Medien im Mathematikunterricht auf jedenfalls interessierenden verschiedenen Ebenen (mathematische Leistungen, Akzeptanz der neuen Medien, Motivation) evaluiert (ID 1112). Eine Evaluation der eingesetzten Online-Materialien selbst wird allerdings nicht gemacht. Dieser Aspekt wurde von den Projektnehmer(inne)n vielleicht in diesem Kontext nicht als unbedingt notwendig erachtet, aus mathematikdidaktischer Sicht ist es aber durchaus eine interessante und hinsichtlich der Bewertung der Evaluationsergebnisse sicher auch relevante Frage.

In ca. einem Viertel der Projekte ist der Bezug zwischen Evaluationsfragen und Projektintentionen kein besonders starker (Bewertung „2“ oder „1“). Es werden Teilaspekte von Projektzielen evaluiert, die aber meist nicht im Kern des Projekts liegen oder es werden Aspekte evaluiert, die zwar durchaus für sich genommen interessant sein können, aber nicht das evaluieren, was die inhaltliche Intention für die Durchführung des Projekts war. Z. B. liegt die Projektintention auf der Entwicklung bestimmter mathematischer Kompetenzen / Begriffe, der Evaluationsfokus liegt aber ausschließlich auf subjektiven Einschätzungen zur Unterrichtsform bzw. -methode. Das, was die Projektnehmer(innen) mit dem Projekt bewirken, verändern bzw. erreichen wollen, wird nicht untersucht bzw. evaluiert. In der Regel bleibt dabei eher die Evaluation kognitiver Aspekte als die affektiv-emotionaler Aspekte „auf der Strecke“. Manche Evaluationsteile wirken auch recht „aufgesetzt“ und vermitteln den Eindruck, dass die Evaluation nur als „ungeliebte Pflichtübung empfunden wird. Für diese Projekte gilt verstärkt, dass die Fragen recht allgemeiner Art sind (und damit auch die damit erzielten Ergebnisse).

Insgesamt gewinnt man den Eindruck, dass die Evaluation in sehr vielen Projekten vorrangig Feedbackcharakter hat und weniger den Charakter einer differenzierten Evaluation von konkreten Projektzielen.

## 6.2.4 Wie angemessen sind die gewählten Evaluationsmethoden und Auswertungsverfahren?

Mit diesem Punkt wird versucht herauszuarbeiten, in welchem Ausmaß die eingesetzten Methoden für die gestellten Evaluationsfragen und die eingesetzten Auswertungsverfahren angemessen sind, also wie aussagekräftig die erhobenen und dargestellten Evaluationsdaten sind („1“ überhaupt nicht angemessen; „5“ sehr angemessen). Basis sind dabei die tatsächlich gestellten Evaluationsfragen (auch in solchen Fällen, in denen die Fragen *nicht* mit den Projektzielen konform sind – siehe Abschnitt 6.2.3). Eine grobe Übersicht über alle Projekte zeigt starke Häufungen im Bereich von „2“ und „3“. Ca. drei Viertel der Projekte fallen in diese beiden Kategorien, mit leichtem Überhang zu einer ‚mittleren‘ Angemessenheit (ca. 30% Bewertung „2“; ca. 45% Bewertung „3“). Der Median liegt im Bereich der Bewertungskategorie „3“, die mittleren 50% zwischen Bewertung „2“ und „3“. In etwas mehr als 15% der Projekte (5 von 29 Projekten) kann bzgl. Evaluationsmethoden und / oder Auswertungsverfahren von Angemessenheit in einem höheren Ausmaß gesprochen werden (Bewertung „4“) – siehe Abbildung 6.4

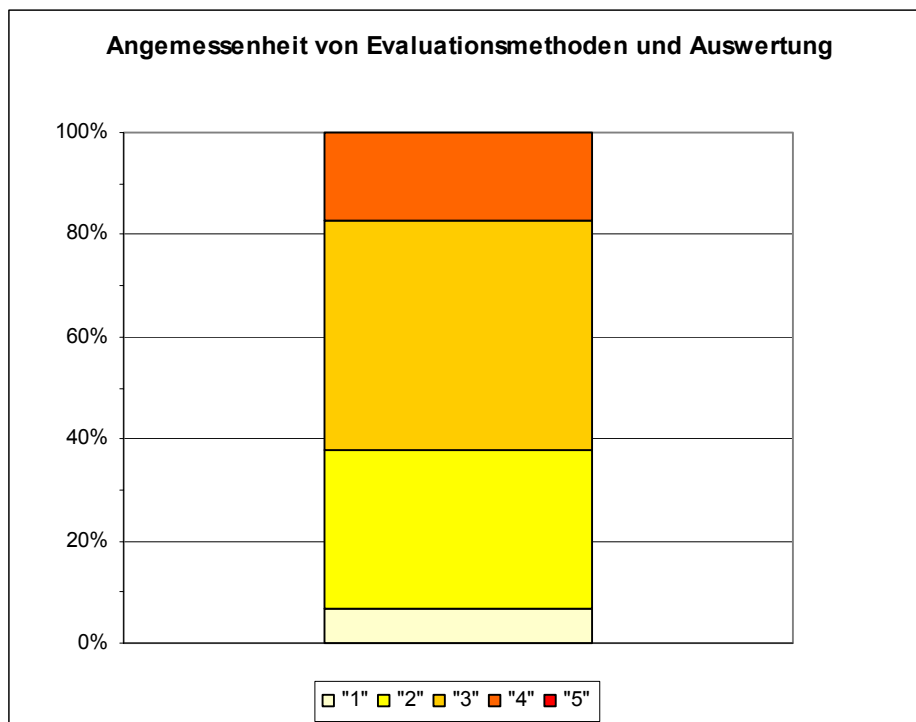


Abbildung 6.4

Wie bereits in Abschnitt 6.2.1 dargelegt, ist der Fragebogen mit verschiedenen stark ausdifferenzierten Rating-Skalen das am häufigsten eingesetzte Evaluationsinstrument. Es liegt bereits in der Methode selbst, dass die damit erhobenen Daten wenig in die Tiefe gehende Aussagen zulassen, wenig Informationen über die Gründe für ein bestimmtes positives oder negatives Rating und somit auch wenig Analyse- bzw.

Erklärungsmöglichkeiten für bestimmte Aspekte liefern. Werden die Fragen dann auch noch recht allgemein formuliert, so hat man in der Regel globale Einschätzungen bzw. Sichtweisen in der Hand, die Informationen liefern wie „90% der Schüler(innen) hat es gefallen, Spaß gemacht“, „Wurde von 60% der Schüler(inne)n positiv aufgenommen“. Der Feedbackcharakter einer Evaluation steht damit im Vordergrund. Differenzierte Aussagen sind in solchen Fällen kaum möglich. In den analysierten Projekten ist meist die Populationsgröße noch überschaubar (eine Schulklasse), so dass hier sinnvoll und mit vertretbarem Aufwand alternative Evaluationsmethoden eingesetzt werden könnten, die qualitative Daten und somit reichhaltigere Reflexionsanlässe erlauben würden.

Fragebögen, die (auch) offene Fragen beinhalteten, haben differenziertere Informationen zu den gestellten Evaluationsfragen geliefert. Nennenswert sind in diesem Zusammenhang auch Unterrichtsbeobachtungen (inkl. Videoaufnahmen), die allerdings öfters ohne konkrete Beobachtungsaufträge bzw. -ziele erfolgten und so zwar durchaus interessante, aber doch wenig zielgerichtete Rückmeldungen brachten.

In einigen Projekten wurden – meist zusätzlich zu Fragebogenbefragungen – Interviews mit einer Auswahl von Schüler(inne)n (vereinzelt mit der gesamten Klasse) geführt (siehe Abbildung 6.2). Damit konnten interessante Informationen bezogen auf die gestellten Evaluationsfragen eingeholt werden. Probleme, Schüler(innen) zu finden, die sich dazu bereit erklären, werden nicht berichtet. Hier trat allerdings öfters das Problem einer engen Interviewführung mit sehr engen Fragen auf, wodurch die erhaltenen Daten kaum mehr Informationen liefern als dies ein schriftlichen Fragebogen getan hätte.

Als Evaluationsmethoden, die zur Erhebung mathematischer Kompetenzen, Leistungen eingesetzt wurden, bewährten sich die klassischen Methoden wie Schularbeiten, Lernzielkontrollen, Tests, aber auch Schüler(innen)eigenproduktionen wie Plakate, Aufsätze, thematische Assoziationsketten. Der Einsatz dieser Methoden erfolgte in der Regel angemessen (wenn man Zielgerichtetheit und Eignung der Aufgabenstellungen an sich nicht berücksichtigt).

Probleme treten auch dahingehend auf, dass sich manche der gestellten Evaluationsfragen generell schwer bis überhaupt nicht sinnvoll untersuchen lassen. So etwa lässt sich „längerfristiges Behalten“ im Laufe einer Projektphase kaum angemessen evaluieren. Auch ob mit einer Methode, einer Lernumgebung, einer Technologie o. Ä. bei den Schüler(inne)n „besseres Verständnis“ eines konkreten mathematischen Inhalts erzielt werden kann, ist eine in dieser Form nicht sinnvoll untersuchbare Frage.

Betrachtet man die *Auswertungsverfahren* etwas näher, dann überwiegen hier deutlich quantitative Auswertungen, die sich im Wesentlichen auf die Ermittlung von relativen und / oder absoluten Häufigkeiten konzentrieren. Zusammenhangsuntersuchungen werden nicht durchgeführt. Die Dominanz der quantitativen Auswertung ist mit Blick auf die bevorzugt



eingesetzte Evaluationsmethode nicht überraschend. Allerdings wird immer wieder versucht, das Quantifizieren auch auf qualitative Daten (wie Interviewaussagen) zu übertragen oder auch Schüler(innen)arbeiten quantitativ auszuwerten (z. B. durchschnittliche Leistungsanstiege) – und es dann bei dieser Auswertung zu belassen. Eine Analyse von Besonderheiten, Gemeinsamkeiten, Unterschieden in Interviewaussagen bzw. von Schüler(innen)stärken, -schwächen und -schwierigkeiten bei der Lösung von Aufgaben hätte in solchen Fällen relevante Informationen über das Ausmaß von Zielerreichungen bringen können, die über reine Antwort- bzw. Lösungshäufigkeiten hinausgehen. Insbesondere wären daraus sinnvoll unterrichtliche Konsequenzen ableitbar.

Qualitative Daten werden sehr oft in Form einer Auflistung von Schüler(innen)äußerungen (Elternäußerungen, o. Ä.) angeführt, ohne weitergehenden Kommentar. Eine Analyse der Daten, die über eine reine Auflistung hinausgeht, wäre hier jedenfalls erforderlich und angemessen, andernfalls ist doch der Zweck der Datenerhebung sehr zu hinterfragen.

Die Darstellung der Auswertung erfolgt bevorzugt anhand von Tabellen, gefolgt von Stabdiagrammen und Kreisdiagrammen. Hier fällt auf, dass bei ca. einem Fünftel der Projekte wenig Wert und / oder Sorgfalt auf eine korrekte bzw. adäquate Darstellung der (Auswertungs-)Ergebnisse im Projektbereich gelegt wird. So stimmen in einem Projektbericht die in den Grafiken dargestellten Größen in einigen Abbildungen nicht mit der Größe der untersuchten Schüler(innen)population überein, die Auswertungen sind zum Teil fehlerhaft. In anderen Fällen ist die grafische Darstellung (bewusst oder unbewusst?) manipulativ, arithmetische Mittel werden für nicht metrische Daten ermittelt, Auswertungstabellen werden zwar besprochen, aber nicht beigefügt, o. Ä. Dass Fehler passieren können, ist verständlich und nachvollziehbar. Erstaunlich ist aber, dass offenbar keine entsprechenden Korrekturen vor Veröffentlichung der Projektberichte in IMST-Wiki durchgeführt bzw. eingefordert wurden.

In manchen Projektberichten fehlt es auch an Sorgfalt im inhaltlichen Umgang mit den Auswertungsergebnissen (wie z. B. Umformulierungen von Interviewaussagen, Fehl- und / oder Überinterpretationen von Daten), die schnell zu Bedeutungsverschiebungen führen können. Hier wäre Unterstützung bzw. Hilfestellung für mit Evaluationsprozessen nicht besonders vertrauten Projektnehmer(innen) wichtig.

In fast allen Projekten bleibt die Evaluation auf der Ebene der Auswertung stehen. Die Ergebnisse werden in der Regel in deskriptiver Form dargestellt (manchmal beschränkt sich die Darstellung auch auf eine tabellarische oder grafische Darstellung). Eine Interpretation der Evaluationsergebnisse fehlt nahezu durchgängig, ebenso eine kritisch-differenzierende Auseinandersetzung mit den Ergebnissen. Analoges gilt für eine Reflexion der Ergebnisse inkl. der Herausarbeitung von Konsequenzen. Das positive Feedback steht durchgängig im Vordergrund. Kritischen Aussagen wird meist nicht weiter nachgegangen, manchmal werden sie unreflektiert als positiv dargestellt („Als explizit positiv und lustig beschrieben die

Schüler/innen das Projekt, weil: ‚wir urviel Blödsinn gemacht haben‘, eine ‚urliebe Betreuerin‘ gehabt hätten [damit ist wohl eine Studentin gemeint], es sei ‚irgendwie anders‘ gewesen, ‚man hat zwischendurch bissl blödeln können‘, ‚Gruppenarbeit ist lustiger‘, sie konnten sich ‚untereinander austauschen‘ und ‚miteinander reden‘. Auf meine Nachfrage, ob sie selbständig Arbeiten lustig gefunden hätten, stellte sich heraus, dass das für sie nichts Spezielles am Projekt gewesen sei, denn das machten sie in anderen Fächern auch.“ – ID 676, S. 29). Projekte, die sich intensiver und tiefergehend mit den Evaluationsergebnissen auseinandersetzen gibt es selten. Ein Beispiel hierfür ist ID 659. Es ist eines der wenigen Projekte, die auch auf Probleme hinweisen und sich mit diesen konstruktiv auseinandersetzen (siehe dazu Abschnitt 6.3).

Wie bereits zu Beginn dieses Kapitels angeführt, spielt Evaluation in nahezu allen Projekten eine Rolle. Meist ist die Evaluation ein Teil der Projektarbeit, sehr oft wird versucht, sich dadurch ein generelles Feedback zur Projektarbeit einzuholen. Man ist mit allgemeinen Aussagen zufrieden. Es gibt aber auch Projekte, die sich stark auf die Evaluation konzentrieren. Ein Beispiel dafür ist ein Projekt, das seinen Fokus auf Auswirkungen des Einsatzes neuer Medien auf Motivation und mathematisches Verständnis der Schüler(innen) legt (wobei der Fokus – zumindest der Evaluation – eindeutig auf dem Motivationsaspekt liegt – ID 659). Eine intensive Evaluation des Unterrichts wird in diesem Fall auch explizit als eine Projektmotivation genannt; es wird deutlich, dass es den Projektnehmer(inne)n um mehr als ein Feedback geht. Viele verschiedene interessante Evaluationsmethoden kommen zum Einsatz – dass Schüler(innen) sich an einzelnen Stellen nicht ganz darauf einlassen (monatliche Motivationstabellen) ist schade, aber stellt für das Gesamtvorhaben kein entscheidendes Problem dar. Ein Problem ist eher darin zu sehen, dass die einzelnen eingesetzten Evaluationsmethoden kaum bis gar nicht aufeinander bezogen werden. Die verschiedenen Einzelmethoden sind zwar für sich interessant, sie ergeben allerdings in der isolierten Form kein homogenes Gesamtkonzept. Eine Verknüpfung der verschiedenen Evaluationsmethoden hätte zu aussagekräftigeren Ergebnissen führen können.

Hervorzuheben sind auch Projekte, die ein recht enges Projektziel formulieren und dieses im Wesentlichen auch zielgerichtet evaluieren. So wird z. B. in einem Projekt der Projektschwerpunkt auf modulares Arbeiten der Schüler(innen) mit einer Software (konkret Mathematica) gelegt (ID 740). In der Evaluation wird zielgerichtet das Arbeiten der Schüler(innen) evaluiert, in dem die Lösungswege anhand von automatisierten (Computer-) Protokollen beobachtet und ausgewertet werden. In dieser Zielgerichtetheit und auch der Konzentration auf einen speziellen Aspekt wird das „Forschungsinteresse“ des Projektnehmers sichtbar. Eine Ergänzung zur Evaluationsmethode hätte hier eine Rückkoppelung der Beobachtungen mit den Schüler(inne)n darstellen können.

In anderen Fällen sind die Projektintentionen zwar „eng“, aber von sehr allgemeiner Art, wie „Spaß haben“ oder „Verwendbarkeit von Programmen“. Hier genügen den Projektnehmer(inne)n wenig aufwändige Evaluationen, um solche Fragen „angemessen“ zu evaluieren. Die Aussagekraft der Ergebnisse ist allerdings auch äußerst gering, sie sagen nicht viel mehr aus, als dass die Schüler(innen) „Spaß gehabt haben“ oder für sie „die Verwendbarkeit der Programme“ gegeben ist.

Ein paar Projekte sind bzgl. der Angemessenheit der eingesetzten Evaluationsmethoden bzw. Auswertungsverfahren kaum bewertbar, da der Projektbericht wenige Informationen dazu enthält.

### **6.3 Reflexion**

Alle Projektberichte der analysierten Projekte schließen mit einem Kapitel „Resümee und Ausblick“, das einer zusammenfassenden Reflexion des Projektes und einem etwaigen Abgleich von Projektintentionen mit dem tatsächlich Erreichten und Umgesetzten dient. Eine solche übergreifende Reflexion der Projektergebnisse ist in hohem Maße sinnvoll, erfolgt allerdings zum Teil nicht in der Tiefe und vor allem nicht mit dem Konkretisierungsgrad, der für eine nachhaltige Implementation der erprobten Unterrichtsinnovationen im eigenen Unterricht und eine breitere Dissemination über den eigenen Unterricht hinaus notwendig erscheint.

In 80% aller analysierten Projektberichte findet eine zusammenfassende Gesamtreflexion nur in einer sehr allgemeinen, wenig tiefgehenden Form statt (Bewertungen „1“ oder „2“, vgl. Abbildung 6.5), häufig im Sinne eines pauschalen: „Es ging ganz gut und wir würden es so oder ähnlich wieder machen.“ Man vermisst in der Breite Aussagen dazu, ob und wie die im jeweiligen Projekt initiierten unterrichtlichen Innovationen in den regulären Schulalltag Eingang finden könnten oder sollten. Selbstkritische Äußerungen finden sich kaum, auch wenn kritische Punkte im Rahmen der Evaluation festgestellt wurden. Ein systematischer Abgleich zwischen Projektzielen und Projektergebnissen findet in der Regel nicht statt, wie insgesamt (ähnlich wie bei der Evaluation bereits festgestellt) die Schüler(innen)- und Lehrer(innen)zufriedenheit als eher pauschale Empfindung den wesentlichen Beurteilungsmaßstab darstellt.

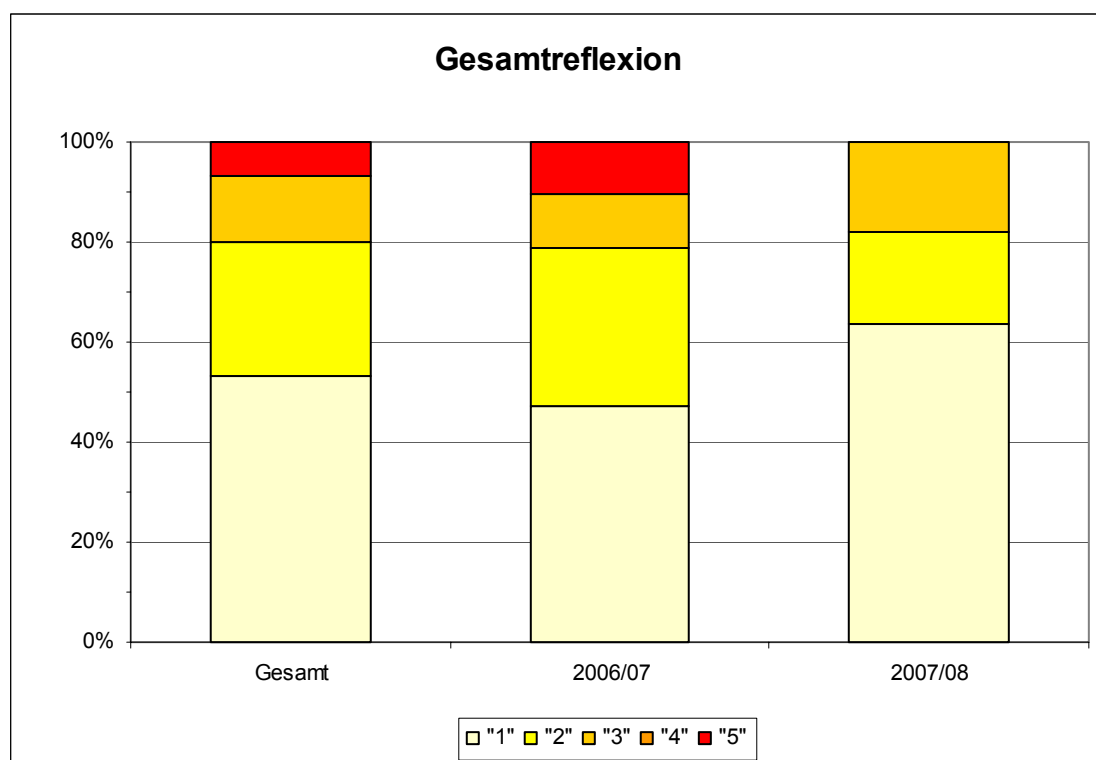


Abbildung 6.5

Bemerkenswert ist, dass längere IMST-Erfahrung der Projektteilnehmer(innen) nicht zu einer gehaltvolleren Gesamtreflexion führt. Es gibt geringe Unterschiede nach Schultyp, die allerdings kaum ins Gewicht fallen, wenn man die zwei Ausnahmen ID 659 und ID 740 außer Acht lässt.

Wie sehen die unterschiedlich gehaltvollen Überlegungen zur Gesamtbeurteilung der Projekte durch die Projektteilnehmer(innen) selbst inhaltlich aus?

Eine Bewertung von „1“ wurde vergeben, wenn die abschließende Gesamtreflexion sich in keiner erkennbaren Weise inhaltlich auf Ergebnisse des Projekts bezieht und / oder eine kritisch hinterfragende Haltung gegenüber dem eigenen Handeln nicht zu erkennen ist. Typisch für derartige Projektberichte sind bloße Paraphrasen der Projektintentionen (mit dem Zusatz: „Ging soweit ganz gut, würde ich auch wieder so machen“) oder Schilderungen allgemeiner Vorteile bestimmter Unterrichtsmethoden, ohne dass auf den durchgeführten Unterricht eingegangen wird. Solche Projektberichte enthalten insbesondere keine konkreten Hinweise auf mögliche Konsequenzen für den weiteren Unterricht. Solche Konsequenzen werden bei Projekten, die mit „2“ oder „3“ bewertet wurden, genannt, allerdings mit zwei Einschränkungen:

- Die Konsequenzen sind einigermaßen präzise beschrieben und erscheinen im Großen und Ganzen auch sinnvoll, es ist allerdings nicht erkennbar, inwiefern sie sich aus den Projektergebnissen ableiten lassen.

- Die Konsequenzen sind zwar nachvollziehbar aus den Projektergebnissen ableitbar, bleiben aber an einzelnen, speziellen Details, vornehmlich auf rein unterrichtsorganisatorischer Ebene, verhaftet.

Gemäß den programmatischen Ansätzen von IMST gehört „Reflexion“ als „Bereitschaft und Kompetenz zu (selbst)kritischer und das eigene Tun systematisch hinterfragender Arbeit“ (Krainer 2004, S. 17) zu den wesentlichen Elementen der Unterrichtsentwicklung, die durch IMST angestoßen werden sollen. Nimmt man einzig die Projektberichte als Anhaltspunkt, so ist festzuhalten, dass lediglich zwei der analysierten 30 Projekte diese Bereitschaft uneingeschränkt in Verbindung mit der Fähigkeit erkennen lassen, das eigene Tun systematisch zu hinterfragen und nachvollziehbar zu dokumentieren. In weiteren vier Fällen kann man mit leichten Abstrichen in der Nachvollziehbarkeit der Dokumentation (vgl. die beiden o. g. Punkte) eine solche Haltung erkennen. Die beiden besonders gehaltvollen Gesamtreflexionen stammen beide aus Projekten, in denen der Computereinsatz thematisiert wird. In einem Fall (ID 740) sind sie in den Kontext eines allgemeinen Forschungsinteresses am Computereinsatz eingebunden (der Projektnehmer dissertiert zu diesem Thema). Hier verwundert der höhere Reflexionsgrad insofern weniger, als der Projektnehmer auch außerhalb des Projektes vermutlich sehr viel über das Thema nachdenkt und durch die Betreuer(innen) seiner Doktorarbeit vermutlich auch an häufige kritische Nachfragen gewöhnt ist. Im anderen Projekt (ID 659) findet ebenfalls eine sehr intensive Auseinandersetzung mit den Evaluations- und Projektergebnissen statt, die sich durch einen kritischen und differenzierten Umgang damit auszeichnet. Hier liegt eigentlich der einzigen Fall eines Projektes vor, in dem der Projektnehmer offen eingesteht, insgesamt mit den Projektergebnissen *nicht* zufrieden zu sein und überdies nachvollziehbar in der Lage ist, mögliche Konsequenzen daraus zu benennen.

## 6.4 Kontaktaufnahme und Vernetzung

Für eine breitere Dissemination der Erfahrungen aus IMST-Fonds-Projekten ist es von Vorteil, wenn die Projektnehmer(innen) es nicht bei einer Veröffentlichung des Projektberichts mit allfälligen Materialien über das IMST-Wiki belassen, sondern wenn konkret auf Kolleg(inn)en an der eigenen oder an anderen Schulen zugegangen wird, Eltern oder eine breitere interessierte Öffentlichkeit etwa im Rahmen von PR-Maßnahmen informiert werden. Darüber hinaus kann Vernetzung als Maßnahme der Qualitätssicherung bereits in der Phase der Projektkonzeption und -durchführung eine wichtige Rolle zugestanden werden. Der IMST-Fonds versteht sich auch als eine Maßnahme, dem in der Lehrerschaft verbreiteten „Einzelkämpfertum“ entgegenzuwirken. Als eine mögliche Form von Vernetzung in diesen beiden Phasen wäre etwa die kollegiale Beratung durch „kritische Freunde“ (Altrichter & Posch 1998, S. 84) innerhalb und außerhalb der eigenen Schule zu

nennen, für die sich etwa in dem jeweils zugeordneten IMST-Schwerpunkt Kolleg(inn)en mit ähnlichen inhaltlichen Interessen finden lassen sollten.

Seitens des IMST-Fonds werden nach außen gerichtete Informationsmaßnahmen zum einen durch den allgemeinen Topf „projektbezogene Sachkosten“ (etwa für die Erstellung von Informationsplakaten etc.) gefördert, zum anderen können Mittel aus einem eigenen Topf für PR-Maßnahmen beantragt werden. Mit 21 Projekten beantragen gut zwei Drittel der analysierten Projekte Gelder für PR-Maßnahmen. Auch hier ist die Dokumentation der gesetzten Projektmaßnahmen offenbar kein für die Projektnehmer(innen) selbstverständlicher Bestandteil der Projektberichte. Aussagen zu Formen der Kommunikation nach außen finden sich lediglich in elf Projektberichten, wobei anzumerken ist, dass es in diesen elf Berichten keineswegs schwerpunktmäßig um PR-Maßnahmen geht.

Welche Formen der Informationsweitergabe nach außen werden von den Projekten aus dem Bereich Mathematik im Rahmen des IMST-Fonds gewählt?

Die elf Projekte, die überhaupt über Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit berichten, berichten in der Regel über mehr als eine Form. Der Fokus der Information nach außen liegt insgesamt im „Nahbereich“ der Projektnehmer(innen). In acht der elf Projekte wird über die Information der Kolleg(inn)en der eigenen Schule berichtet, in fünf dieser acht Fälle handelt es sich dabei um formelle Informationsangebote (Teamsitzungen, schulinterne Fortbildungen, Konferenzen). Kolleg(inn)en an anderen Schulen werden in wenigstens drei Projekten im Rahmen von Fortbildungsaktivitäten an Pädagogischen Hochschulen angesprochen, ein Bericht nennt informelle Kontaktaufnahmen zu anderen Schulen. Mit Nennung in sechs Fällen stellt die Information an Tagen der offenen Tür oder ähnlichen öffentlichen Veranstaltungen an der eigenen Schule eine weitere wichtige Informationsplattform für IMST-Projekte dar. In drei Fällen wird von Kontakten zur Schulverwaltung berichtet, in sechs Fällen wird von Internetveröffentlichungen jenseits des IMST-Wikis Gebrauch gemacht. Zum Teil werden eigene Internetplattformen zur Information eingerichtet, zum Teil werden kurze Projektvorstellungen in bestehende Schulhomepages eingebunden oder ist an eine solche Einbindung gedacht. Von expliziten Pressekontakten ist nur in einem Fall die Rede. Ein Projektbericht erwähnt eine Präsentation des Projekts auf einer von IMST unabhängigen Tagung.

Wie steht es nun um die Vernetzung im Sinne einer Kontaktaufnahme zum Zwecke des Einholens von Feedback durch andere Kolleg(inn)en?

Während das Arbeiten in Teams an Einzelschulen relativ häufig angetroffen wird und verschiedentlich innerhalb dieser Schulen auch kollegiale Rückmeldesysteme mehr oder weniger formell etabliert werden (etwa in Form gegenseitiger Unterrichtsbeobachtungen, vgl. Abschnitt 6.2.1), wird von Vernetzungen in der Phase der Projektkonzeption und -durchführung über die einzelne Schule hinaus kaum berichtet. Bereits im Abschnitt 6.1.1 wurde angemerkt, dass die IMST-Workshops offenbar zum Austausch mit Kolleg(inn)en

genutzt werden, über die Ergebnisse dieses Austauschs wird allerdings nicht berichtet. Es konnten in den Projektberichten auch keine Hinweise gefunden werden, dass etwa die zugeordneten IMST-Schwerpunkte zur Etablierung von „kritischen Freundschaften“ über die eigene Schule hinaus genutzt wurden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass nur etwa ein Drittel der analysierten Projektberichte explizit über intensivere Bemühungen berichtet, die in den IMST-Projekten erzielten Ergebnisse über die IMST-Workshops und die Projektberichtsveröffentlichung im IMST-Wiki hinaus bekannt zu machen. Zielgruppe persönlicher Kontakte sind vor allem Kolleg(inn)en der eigenen Schule, sowie bei öffentlichen Schulveranstaltungen anwesende Besucher(innen). Nicht persönliche Information erfolgt ansonsten überwiegend in Form von Internetveröffentlichungen im Rahmen schulischer oder eigens angelegter Homepages.

## **7 Zusammenfassung und Bewertung**

Mit den analysierten Projekten wird eine Vielzahl fachdidaktisch relevanter und aktueller Themenbereiche angesprochen und bearbeitet, wie etwa Grundbildung, Technologieeinsatz im Mathematikunterricht, verschiedene methodische Varianten im Bereich der Sozial- und Arbeitsformen, (Leistungs-)Heterogenität, Affekte, Einstellungen und Haltungen zu Mathematik(unterricht), (Leistungs-)Diagnose. Für die Projektnehmer(innen) haben diese Projekte überwiegend den Charakter von „Pionierarbeit“, da sie für ihren eigenen Unterricht meist wenig vertraute unterrichtliche Maßnahmen erfordern und es ihnen insbesondere um das Ausprobieren von unterrichtlichen Variationen (vornehmlich auf methodischer Ebene), um das Sammeln von Erfahrungen und Schüler(innen)einschätzungen zu diesen Maßnahmen geht. So gesehen wurde in vielen Projekten Beachtliches und Relevantes geleistet, die Projektnehmer(innen) sollten eine Reihe von Eindrücken für ihre „normale“ Unterrichtsarbeit mitnehmen können.

Die übergreifende Zielsetzung dieser Analyse stellt nun die Frage dar, wie sich Perspektiven einer breiteren Dissemination der Projektergebnisse in die Unterrichtspraxis darstellen. Diesbezüglich kommt man insgesamt zu der Einschätzung, dass auf dem Weg zu einer aus fachdidaktischer Sicht wünschenswerten breiteren Dissemination von Projektergebnissen eine Reihe von Herausforderungen zu bewältigen sein wird. Im Folgenden werden diese Herausforderungen auf Basis einer kritischen Würdigung der Ergebnisse der vergleichenden Analysen aus den vorangegangenen Kapiteln beschrieben.

## 7.1 Projektmotivation

Die Motivation, die zur Beantragung eines Projektes im Rahmen des IMST-Fonds im Bereich der Mathematik führen, sind vielfältig. Sie lassen sich, was den Hauptmotivationsfaktor angeht, mit den Oberkategorien „Ausprobieren bislang (bei den thematisierten Inhalten) noch nicht eingesetzter Unterrichtsmethoden, -formen oder Technologien“, „Bewussterer Umgang mit (Leistungs-)Heterogenität“ und „Positive Beeinflussung von Arbeitshaltung, Motivation und Interesse an Mathematik“ einigermmaßen umfassend beschreiben. Alle drei Bereiche können aus fachdidaktischer Sicht als relevant und unterstützenswert angesehen werden. Im Großen und Ganzen kann zudem davon ausgegangen werden, dass die in der Antragsstellung genannten Motive zur Beantragung eines IMST-Fonds-Projektes tatsächlich leitende Motive der Projektkonzeption und -durchführung sind.

In diesem Bereich ergeben sich zwei zentrale Herausforderungen, die sich mit Blick auf die formulierten allgemeinen Maßstäbe (vgl. Abschnitt 2.2.1) im Kontext einer wünschenswerten breiteren Dissemination stellen:

- Ein zum Teil zu niedriger Präzisionsgrad der Projektmotivation. Mit den oben genannten drei Hauptmotivationsfaktoren sind im hohen Ausmaß relevante Problembereiche des Mathematikunterrichts angesprochen, allerdings auf einer sehr allgemeinen Ebene. Es sind – etwas hemdsärmelig formuliert – „ganz dicke Brocken“, an denen man sich abarbeitet. Als Anhaltspunkte für das Setzen innovativer Unterrichtsmaßnahmen bieten sich diese Motivationsfaktoren durchaus an. Geht es um die Frage *gezielter* Unterrichtsmaßnahmen, deren zu Grunde liegende Zielsetzungen nachvollziehbar und deren Zielerreichung evaluierbar sein sollen, so sind weitere Einschränkungen und Konkretisierungen unabdingbar. Als Herausforderung formuliert: Es gilt eine Begleitung von Projekten zu gewährleisten, die möglichst schon im Rahmen der Projektbewilligung, spätestens in der Phase der konzeptionellen Ausgestaltung der Projektvorhaben, zu einer deutlichen Präzisierung, auch zu Einschränkungen in den Projektzielen führt.
- Das Erproben einer neuen Unterrichtsform bzw. -methode oder Technologie als Projektmotivation ist für sich genommen nicht unproblematisch. Das Ziel, etwas neues Ausprobieren zu wollen, ist vermutlich einer der wichtigsten Antriebskräfte von Innovation. K. Krainer benennt es sehr treffend mit der „Bereitschaft zur Aktion“. Solche Projekte setzen sich allerdings dem Vorwurf des Aktionismus aus, wenn nicht weitergehende Zielsetzungen mit der Erprobung verbunden werden. Wer sich als einziges Ziel das Erproben einer innovativen Maßnahme setzt, kann dieses Ziel nur schwerlich verfehlen. Projekte, die ihren Schwerpunkt auf der Erprobung (für die Projektnehmer(innen) neuer) methodischer Arrangements haben, sollten daher aus unserer Sicht im Sinne des Aktionsforschungsansatzes besonderen Wert auf gehaltvolle Selbstbeobachtungen und Reflexionen legen. Leitende Fragestellungen



könnten dabei etwa sein: Was wurde an der Gestaltung des Lehr- Lernprozesses gegenüber der (für diese Projektnehmer(innen)) alltäglichen Unterrichtspraxis an konkreten Veränderungen spürbar? Wie sind diese Veränderungen aus Sicht der Projektnehmer(innen) zu beurteilen? An welchen Stellen haben sich die in die Unterrichtsinnovation gesetzten Hoffnungen nicht erfüllt? Wo ist man aus welchen Gründen von seinen ursprünglichen Plänen abgegangen?

Als Herausforderungen sind beide Aspekte auch deshalb zu bezeichnen, da sich die Projektnehmer(innen) der analysierten Projekte nur in wenigen Einzelfällen inhaltliche Unterstützung seitens des IMST-Fonds in den Phasen der Projektkonzipierung und -durchführung erwarteten bzw. in Anspruch nahmen.

## **7.2 Inhaltliche Dimension**

Die analysierten Projekte decken die Inhalte des Mathematikunterrichts in großer Breite ab, wobei eine gewisse Tendenz zu den besonders etablierten Stoffgebieten Arithmetik, elementare Geometrie und elementare Algebra zu erkennen ist. Auseinandersetzungen mit der Bedeutung der mathematischen Inhalte für die angestrebten Unterrichtsinterventionen finden sich bezüglich des Lehrens und spezifischer mathematischer Handlungen in jeweils etwa einem Viertel, bezüglich des Lernens in etwa einem Drittel der analysierten Projekte. Inhaltlich herrschen dabei vor allem verstärktes Bemühen um anwendungsorientierte Aufgabenstellungen und entdeckendes Lernen vor. In über der Hälfte aller Fälle, in denen eine inhaltliche Auseinandersetzung mit einem der der Analyse zu Grunde gelegten Bereiche Lehren, Lernen, Handlungen oder Grundbildung erkennbar ist, ist der erreichte Grad der Tiefe und Reflexion vergleichsweise gering. Teilweise haben Aussagen zur inhaltlichen Dimension eher den Status von Präambel-Formulierungen, bei denen man aufgrund der Projektdokumentation nicht klar nachvollziehen kann, welche Konsequenzen sich in der Projektdurchführung aus diesen Überlegungen ergeben haben. Teilweise erscheinen die getroffenen Aussagen dem aktuellen Stand der fachdidaktischen Diskussion wenig angemessen und wenig reflektiert. Die stärkere Neigung, der IMST-Fonds-erfahrenen Projektnehmer(innen), sich auf eine inhaltliche Auseinandersetzung einzulassen, führt tendenziell zu keiner sichtbaren Veränderung in der Reflektiertheit oder Relevanz dieser Aussagen für die Projektdurchführung. (Kognitive, inhaltsbezogene) Lernziele werden in vielen Projekten nicht oder allenfalls implizit aus den entwickelten Materialien deutlich. Dazu passt, dass die Evaluation kognitiver Produktziele fast ausschließlich in solchen Projekten zu finden ist, die sich auf die Förderung mathematisch weniger leistungsfähiger Schüler(innen) beziehen. Bei diesen Projekten herrscht dann nicht selten eine Engführung auf rein operative Tätigkeiten bzw. die Beherrschung von rechnerischen Routineverfahren vor.

Innovationen, die in IMST-Fonds-Projekten im Bereich der Mathematik angestrebt werden, sind allenfalls erst in zweiter Linie Innovationen, die sich auf veränderte Schwerpunktsetzungen hinsichtlich der inhaltlichen Dimension von Mathematikunterricht beziehen. Hier kann für die Projektnehmer(innen) argumentiert werden, dass gerade die Mathematikdidaktik sich lange Zeit den Vorwurf gefallen lassen musste, ihren Blick zu sehr auf die Inhalte zu richten (Stichwort: Stoffdidaktik) und die Schüler(innen) zu vernachlässigen, die sich mit dieser Mathematik auseinandersetzen sollen. Dennoch muss man aus Sicht der Fachdidaktik eindringlich davor warnen, schülerinnenzentrierte Unterrichtsgestaltung und den Wunsch nach methodischer Variation als Legitimation für einen Unterricht anzuführen, „in dem action, Spaß und Unterhaltung vorherrschen und die Frage nach den Lernzielen und speziell nach den Lerninhalten als unangebracht abgewiesen werden“ (Kahsnitz 1995, S. 56). Damit soll nicht gesagt sein, dass sich die analysierten Projekte diesen Vorwurf in voller Breite gefallen lassen müssten. Allerdings stellen sich auch hier zentrale Herausforderungen mit Blick auf die Sicherung der Wirksamkeit unterrichtlicher Innovationen und deren breiterer Dissemination:

- In der Darstellung der gesetzten Unterrichtsmaßnahmen in den Projektberichten wird darauf zu achten sein, dass Unterrichtsziele *und* -inhalte für die Leser(innen) dieser Berichte hinreichend deutlich werden können. Wenn in deutlich über der Hälfte der analysierten Projektberichte keine oder nur allgemein gehaltene, eher oberflächliche Aussagen dahingehend zu finden sind, welche mathematischen Inhalte mit welchen Begründungen Gegenstand der Projekte waren, welche Schüler(innen)tätigkeiten im Mittelpunkt stehen sollten und welchen Aspekten des Lernprozesses dabei besonderes Augenmerk gewidmet werden sollte, macht dies nicht nur eine Beurteilung des fachlichen und fachdidaktischen Gehalts dieser Projekte schwierig, es behindert auch eine Adaption durch interessierte Kolleg(inn)en.
- Während sich diese Probleme eher auf der Ebene der Darstellung der mathematischen Inhalte der Projekte bewegen, kann eine weitere Herausforderung darin gesehen werden, inhaltsbezogene Innovationen als solche gezielt zu unterstützen. Anwendungsorientierung, Kompetenzorientierung und Aspekte mathematischer Grund- und Allgemeinbildung finden sich in einer durchaus beachtlichen Zahl von Projekten. Es finden sich allerdings auch viele Projekte, denen es im Wesentlichen um bessere Schüler(innen)leistungen hinsichtlich operativer Routinefertigkeiten geht. Solche Projekte müssen im Einzelfall durchaus kritisch auf ihre fachdidaktische Angemessenheit im jeweiligen Kontext geprüft werden.
- Was die (wenigen) Projekte angeht, die auf inhaltsbezogene Innovationen fokussieren, stellt sich die Herausforderung, im Rahmen der Projektbegleitung durch den IMST-Fonds eine größere Tiefe und Reflektiertheit der Auseinandersetzung anzuregen. Aus den Projektberichten sollte im Einzelfall klarer hervorgehen, welchen

Einfluss allgemeine Überlegungen zur Bedeutung von Anwendungs- und Kompetenzorientierung oder zum Beitrag des Faches auf die konkrete Ausgestaltung der Projektmaßnahmen hatten. Leitfragen könnten hier sein: Was ist der spezifische Beitrag dieses Projekts zu diesem Thema? Hinsichtlich welcher Teilaspekte dieses Themas hat man sich konkrete Maßnahmen vorgenommen? Welche Hindernisse stehen der Erreichung dieser Ziele aus der Sicht der alltäglichen Unterrichtspraxis entgegen? Welche Schritte konnten im Projektverlauf begangen werden, wo sieht man nächste Ziele? Solche Fragen könnten es sein, die einen genuinen Beitrag von IMST-Fonds-Projekten zu Fragen inhaltsbezogener Innovationen im Mathematikunterricht greifbar und die Projektberichte auch für interessierte Kolleg(inn)en lesenswert machen.

Den Herausforderungen sollte aus unserer Sicht auch dadurch Rechnung getragen werden, dass den Projektnehmer(inne)n eine konsequentere Berücksichtigung fachdidaktischer Expertise nahe gelegt wird, sei es in Form persönlicher fachdidaktischer Einzelberatung oder in Form von geeigneter fachdidaktischer Lektüre, die Hinweise auf hilfreiche theoretische Konzeptionen (Grundbildung, Aufbau von inhaltlichen Grundvorstellungen, Orientierung an globalen Ideen als Leitfäden für Unterrichtsgänge), wie auch praktische Anregungen für inhaltsangemessene methodische Variationen bieten (etwa die praxisorientierten Zeitschriften *Mathematik lehren* und *Praxis der Mathematik*).

Im inhaltlichen Bereich scheint eine stärkere Fokussierung zwar ebenso wünschenswert wie im Bereich der Motivationen, allerdings ergibt sich aus der Analyse kein klares Votum für die Beschränkung von Projekten auf einzelne Lernbereiche oder Schulstufen. Projekte, die mehrere Schulstufen oder Lernbereiche umfassen, zeichnen sich nicht notwendig durch ein geringeres Ausmaß, eine geringere Tiefe oder Reflektiertheit der inhaltlichen Auseinandersetzung aus. Für solche Projekte (die dann meist auch von größeren Projektteams getragen werden) kann eine Fokussierung dahingehend sinnvoll sein, dass im Projektbericht einzelne Teile (die sich auf eine Schulstufe oder einen Lernbereich beziehen) eingehender dargestellt werden (im Sinne der ersten oben formulierten Herausforderung). Denkbar wäre auch eine gezielte Förderung von Projekten in den Themengebieten Statistik / Stochastik, im Pflichtschulbereich auch Algebra und Funktionen.

### **7.3 Setting, Unterrichtskultur, Methodik**

Der Schwerpunkt der analysierten Projekte liegt deutlich im Setzen von speziellen methodischen Maßnahmen im eigenen Mathematikunterricht bzw. mit Bezug auf den eigenen Mathematikunterricht. Dies wird in der Projektmotivation ebenso wie in den formulierten Projektzielen, in den konkret im Bericht beschriebenen unterrichtlichen Maßnahmen und letztendlich auch in der Evaluation sichtbar. Hiermit wird einem Aspekt Rechnung getragen,

der durchaus allgemeinen wie auch fachdidaktischen Überlegungen gerecht wird: „Die Auswahl und der Einsatz von Methoden .... üben erheblichen Einfluss auf die Qualität und die Ergebnisse des Mathematikunterrichts aus“ (Barzel & Büchter & Leuders 2007, S. 25). Die methodischen Maßnahmen in den Projekten fokussieren vorrangig auf die Erprobung von – für die Projektnehmer(innen) – bislang wenig bis gar nicht vertrauten Unterrichtsformen und Unterrichtsmethoden, auf einen bislang wenig praktizierten Einsatz von technologieunterstützten Lernumgebungen und / oder auf dem Sammeln von vorrangig organisatorischen und methodischen Erfahrungen mit teilweise neu entwickelten Unterrichtsmaterialien (inkl. Online-Lernpfade). Während im Bereich der Unterrichtsmethoden der Schwerpunkt auf schüler(innen)zentrierten Unterrichtsformen und -methoden und auf fächerverbindenden Unterrichtselementen liegt, fällt im Bereich des Technologieeinsatzes eine Dominanz von e-Learning und Dynamischer Geometriesoftware auf.

Mit dem Ausprobieren spezieller methodischer Maßnahmen geht auch ein besonderes Interesse an Materialentwicklung einher. In den meisten Projekten werden gezielt und eigenständig Materialien entwickelt (wie Aufgabensammlung, Arbeitsaufträge, elektronische Arbeitsblätter, Online-Lernpfade) bzw. wird auf Material zurückgegriffen, das man selbst bereits in einem Vorgängerprojekt entwickelt hat.

Öffnet man den Blick von Fragen der Methoden hin zu Fragen der Unterrichtskultur, dann sind jedenfalls auch affektiv-emotionale Aspekte, Einstellungen, Haltungen sowie Aspekte der Heterogenität (inkl. Gender) und der Prüfungskultur mit in Betracht zu ziehen. Im Bereich der Affekte, Einstellungen und Haltungen der Schüler(innen) sind in den analysierten IMST-Projekten insbesondere Bemühungen zur Steigerung der Motivation für den und im Mathematikunterricht zu erkennen. Dies wird in einem großen Teil der Projekte als individuelle Motivation der Projektnehmer(innen) für die Durchführung eines Projektes angeführt und findet sich in den Projekten dann auch in den Evaluationsfragen wieder. Das Interesse liegt dabei überwiegend auf Faktoren extrinsischer Motivation (Interesse, Spaß, Gefallen, Wohlfühlen), intrinsische Motivation (Nutzen, Sinn, Bedeutung von Mathematik(unterricht)) interessiert weit seltener.

(Leistungs-)Heterogenität wird vor hinsichtlich allfälliger Defizite von Leistungschwächeren bearbeitet, fokussiert also im Wesentlichen auf ein Abweichen von der Leistungsnorm nach „unten“ bzw. auf ganz konkrete Leistungsschwächen (wie Rechenschwäche). Methodische Maßnahmen zielen dann speziell auf diese Gruppen ab.

Als prototypischer Umgang mit der Genderfrage lässt sich für die Mehrzahl der Projekte eine unkommentierte geschlechtsgetrennte quantitative Auswertung von Evaluationsfragen nennen. Die Ergebnisse haben dabei in der Regel wenig Novitätscharakter bzw. sind Bestätigungen von bereits zuvor formulierten bzw. in das Projekt hineinprojizierten Vermutungen. Eine darüber hinausgehende Auseinandersetzung mit Genderfragen bzw. eine explizite Berücksichtigung dieses Aspekts in der Konzeption bzw. Schwerpunktsetzung

innerhalb der Unterrichtseinheiten stellen in den analysierten Projekten eher die Ausnahme dar. Das von Seiten des IMST-Fonds angebotene Gender-Coaching wird somit wenig genutzt oder findet nur marginal Eingang in die konkrete Projektarbeit.

Die Beschäftigung mit Fragen der Prüfungskultur bildet keinen Schwerpunkt in den Projekten. Dies überrascht, da es im Rahmen von IMST eine starke Unterstützung dieses Bereichs durch ein eigenes Programm zu diesem Thema gibt und man erwarten könnte, dass dies auch in die Projektarbeiten einfließen würde. Beiträge zur Prüfungskultur fallen in den analysierten Projekten vor allem in den Bereich des Diagnostizierens (mathematische Leistungen an Schnittstellen zwischen Schulstufen, markanten Projektphasen, in heterogenen Gruppen), wobei der Fokus in der Regel auf der Durchführung von Tests liegt, die eine Auswahl von schon immer behandelten, also traditionellen Inhalten und operativen Fragestellungen in den Blick nehmen. Nahezu keine Beachtung wird einer reflektierenden Auseinandersetzung mit Fragen der inhaltlichen Schwerpunktsetzung bei den Prüfungsaufgaben geschenkt, ebenso wenig Fragen der Bewertung und Beurteilung der Schüler(innen)antworten.

Als Herausforderungen hinsichtlich des großen und für IMST-Projekt(nehmer(innen)) scheinbar zentralen Bereichs des Settings, der Unterrichtskultur und Methodik lassen sich zusammenfassend folgende Punkte nennen:

- Die Innovationen im Bereich der Unterrichtsformen, Unterrichtsmethoden und Technologien sind nicht generell in den eingesetzten Methoden, in den technologieorientierten Unterrichtseinheiten, im entwickelten Unterrichtssetting, in den entwickelten Materialien und auch nicht in den gesammelten (Unterrichts-) Erfahrungen zu sehen. Zu den eingesetzten methodischen Elementen (Unterrichtsformen, -methoden, Technologien) gibt es in den meisten Fällen schon eine Reihe von publizierten Materialien und Beiträgen, die öffentlich zugänglich sind, und meist auch eine größere Tiefe und Reflektiertheit aufweisen. Die Innovationen in den Projekten betreffen den individuellen Mathematikunterricht der Projektnehmer(innen) und liegen zum einen im Unterrichtssetting und zum anderen in der durch den Projektcharakter vorgegebenen intensiveren, bewussteren Fokussierung (inkl. Evaluation) auf bestimmte unterrichtliche Aspekte.
- Die Projektnehmer(inne)n sind vorrangig an persönlichen Erfahrungen mit speziellen methodischen Elementen, die für sie innovativen Charakter haben, und am Feedback von Seiten ihrer Schüler(inne)n interessiert. Dabei ist für die Projektnehmer(innen) von besonderem Interesse, wie die jeweiligen Methode, Unterrichtskultur bzw. das jeweilige Setting bei den Schüler(inne)n „ankommt“, was den Schüler(inne)n dabei (nicht) gefällt, wie die Schüler(innen) mit den jeweiligen methodischen Elementen umgehen, womit sie (keine) Probleme (auf methodischer Ebene) haben, u. Ä. Es geht

also vorrangig um die Akzeptanz der „neuen“ Unterrichtsformen und / oder methodischen Zugänge. Dieser Interessensfokus auf dem „Ausprobieren“ bzw. „Vertraut werden“ mit den jeweiligen methodischen Elementen wirkt sich in der konkreten Projektarbeit als starke Konzentration auf methodische bzw. technisch-organisatorische Aspekte aus. Eine reflektierende Auseinandersetzung mit den Stärken wie auch den Schwächen und Grenzen der jeweiligen Unterrichtsformen und / oder Methoden, ein In-Beziehung-Setzen von Methode und Inhalt bzw. Methode und Zielsetzungen, Reflexionen, welche Stärken für die Erreichung des jeweiligen Ziels bzw. der Behandlung des jeweiligen Inhalts sinnvoll nutzbar wären, findet kaum bzw. nur recht oberflächlich statt. Auch wird weder allgemein-didaktische noch fachdidaktische Literatur als möglicher Reflexionsstimulus herangezogen (siehe auch Abschnitt 7.4)

Wie im Bereich der Unterrichtsformen und -methoden fokussieren auch Projekte im Bereich Technologie und e-Learning stark auf die Technologien an sich, die damit behandelten mathematischen Inhalte spielen eine „Nebenrolle“, mit den analogen, o. g. Konsequenzen.

Das für einen entsprechend qualitätvollen Unterricht unverzichtbare Aufeinander-Beziehen von Zielen, Inhalten und Methoden und die Auseinandersetzung mit den Inhalten einerseits und den zur Verfügung stehenden methodischen Möglichkeiten fehlt den Unterrichtskonzepten in einem hohen Ausmaß. Der Einsatz von modernen, (fach)didaktisch empfohlenen Methoden per se macht letztendlich noch keinen „guten“ Mathematikunterricht aus (siehe dazu z. B. auch Barzel & Büchter & Leuders 2007, S. 21: „Die Passung einer Methode kann immer nur im Zusammenhang mit den Zielen und Intentionen des Unterrichts beurteilt werden.“). Die entwickelten Materialien weisen in den meisten Fällen auch eine eher „zaghafte“ Umsetzung der von den jeweiligen Methoden gebotenen didaktischen Möglichkeiten auf, inhaltliche Schwerpunktsetzungen werden vom Einsatz der neuen Methoden kaum berührt (was in einzelnen Fällen zu deutlichen Passungsproblemen führt).

- Im Zuge der Materialentwicklung liegt der Fokus auf der eigenständigen Entwicklung von konkreten Unterrichtsmaterialien. Auf bereits vorliegende öffentlich und frei zugängliche (häufig auch kommentierte) Materialsammlungen wird selten zurückgegriffen, auch nicht als Basis für die eigene Entwicklungsarbeit (siehe dazu auch Abschnitt 7.4). Es wird also in vielen Fällen „das Rad neu erfunden“, was nicht unbedingt zu einer höheren Qualität führt.
- Die Materialentwicklung wird in vielen Fällen sehr lückenhaft dokumentiert. Im günstigsten Fall sind die entwickelten Materialien zur Gänze dem Projektbereich beigeschlossen bzw. über IMST-Wiki zugänglich. Man erfährt aber in der Regel wenig, welche konkreten Überlegungen zu welchen Entscheidungen in der

Entwicklungsarbeit geführt haben (z. B. welche Ziele mit welchen Passagen erreicht werden sollten; warum bestimmte Aufgaben, Arbeitsblätter gerade so formuliert sind; welchen Beitrag zu welcher Zielerreichung man sich von der gewählten Methode erwartet, usw.). Für einen Endbericht eines Projekts ist die gewählte Darstellung vielleicht ausreichend, für eine breitere Dissemination der Projektarbeiten ist dies aber wenig förderlich. Eine Übernahme der Unterrichtskonzeptionen bzw. eine Adaption / Weiterentwicklung der Konzeption von anderen (in das Projekt nicht involvierten) Kolleg(inn)en erscheint anhand der vorliegenden Informationen nur schwer möglich.

- Die starke Motivation, die einige affektiv-emotionale Faktoren, Einstellungen und Haltungen für eine Projektdurchführung haben, spiegeln sich in der Projektarbeit selbst wenig wieder. Sie sind als Projektmotivation spürbar, bestimmen vielleicht die Richtung (z. B. Technologieeinsatz, Anwendungen, Praxiskontakte o. Ä.), auf konkrete Planungs- und Entwicklungsphasen haben sie aber nur geringen Einfluss. Auch in der Evaluation sind die sich darauf beziehenden Fragen recht allgemeiner Art, bleiben an der Oberfläche. Wenn man derartige Faktoren ernst nehmen möchte, müssten sie auch als bestimmende Elemente in den Detailplanungen wie auch in der Evaluation erkennbar werden.
- Die starke Fokussierung der Heterogenitätsfrage auf Defizite im unteren Leistungsbereich ist hinsichtlich der fachdidaktischen Diskussion dieser Frage (Differenzierung nach allen Richtungen) wie auch in der aktuellen bildungspolitischen Diskussion (mit deutlichen Tendenzen in Richtung einer gemeinsamer Schule bis zur 8. Schulstufe) eine starke Einschränkung.

#### **7.4 Qualitätssicherung, Evaluation, Dissemination**

Projektnehmer(innen) des IMST-Fonds im Bereich der Mathematik greifen auf verschiedene Formen externer Beratung zurück und nehmen an Maßnahmen zur Qualitätssicherung in unterschiedlichem Ausmaß teil. Nahezu alle Projektnehmer(innen) besuchen die regelmäßigen Workshops (Startup-, Frühjahrs- und Herbstworkshop) und etwa zwei Drittel nehmen am Evaluationsworkshop teil und externe Beratungsangebote in Anspruch. Bis auf wenige Einzelfälle finden in allen Projekten Evaluationen statt. Dabei überwiegen inhaltlich Formen der Akzeptanz-Evaluation, erhebungsmethodisch Fragebögen und auswertungstechnisch wird vorwiegend auf quantifizierende Verfahren gesetzt. Leistungsbezogene Evaluationen finden vor allem in Projekten statt, die sich mit der Förderung leistungsschwächerer Schüler(innen) beschäftigen und beschränken sich häufig auf die Beherrschung operativer Routineverfahren.

Wo externe Beratung nicht nur aus den Budgetdaten ersichtlich ist, sondern ihr konkreter Einfluss auf die Projektgestaltung dokumentiert wird, handelt es sich vornehmlich um

Unterstützungen bei der Erstellung von (Prüfungs-)Aufgaben sowie allgemeine Hilfestellungen bei der Evaluation der Projektergebnisse (kaum in der Phase der Projektkonzeption oder -durchführung). Wo externe Expertise in Form von Literatur hinzugezogen wird, überwiegt allgemein-pädagogische, auf Unterrichtsmethoden abzielende Literatur, weiters werden Aufgabensammlungen und offizielle Bildungsdokumente (Standards, Lehrpläne) konsultiert. Fachdidaktische Literatur wird kaum eingesetzt.

Dem nominell vor allem im Bereich der Evaluation hohen Anteil an nachgefragten Maßnahmen zur Qualitätssicherung steht insgesamt eine wenig ausgeprägte Neigung zur Dokumentation der aus diesen Maßnahmen gewonnenen Erkenntnisse im Rahmen der Projektberichte gegenüber. Die mangelhafte Dokumentation von allfälligen konkreten externen Anregungen für die Projektkonzipierung, -durchführung und -evaluation erschwert fundierte Einschätzungen zur Wirksamkeit der Unterstützungsmaßnahmen erheblich. Betrachtet man nur die Endprodukte (in Form der Projektberichte und der darin dokumentierten Evaluations- und Qualitätssicherungsmaßnahmen), so kommt man nicht umhin, im Bereich der Qualitätssicherungsmaßnahmen deutliche Defizite wahrzunehmen.

In diesem Bereich stellen sich aus unserer Sicht die wahrscheinlich größten Herausforderungen für den IMST-Fonds. Die Hauptherausforderungen bestehen darin, den einzelnen Projekten eine auf die jeweiligen Projektinteressen abgestimmte Beratung anzubieten,

- die zu einer deutlichen Fokussierung der Projektinteressen,
- zur Formulierung von (im Rahmen einer eher kurzfristigen Unterrichtsintervention) erreichbaren, die allgemeinen Projektinteressen konkretisierenden Projektzielen,
- zur Konzentration auf zielorientierten, innovativen Maßnahmen

und schließlich zur Konzeption einer auf die Projektziele ausgerichteten Evaluation führt.

Die Probleme, die in Abschnitt 6.2 mit Blick auf die von den Projektnehmer(inne)n gesetzten Evaluationsmaßnahmen festgestellt wurden, rühren aus unserer Sicht nicht nur aus dem letzten Schritt (Konzeption einer auf die Projektziele ausgerichteten Evaluation) her. Sie können daher auch nicht einfach durch forcierte Beratung hinsichtlich der Projektevaluation angegangen werden (wofür schon die Tatsache spricht, dass die Teilnahme am Evaluationsworkshop keinen erkennbar positiven Einfluss auf die Angemessenheit der Evaluationsfragen und die Auswahl geeigneter Evaluationsinstrumente hat). Vielmehr zeigt sich in der Evaluation und der Gesamtreflexion der Projekte, dass sich eine Vielzahl der Projekte mit dem Erproben individuell innovativer Unterrichtsmaßnahmen zufrieden gibt.

Die erste Herausforderung im Bereich der Evaluation wird daher darin bestehen, den Evaluationsfokus von Formen der reinen Akzeptanz-Evaluation hin zu formativen (prozess-



begleitenden, auf Lernprozesse und -effekte gerichtete) und summativen, lernzielbasierten Evaluationsformen weiterzuentwickeln. Dies gilt insbesondere für Folgeprojekte, die in aller Regel sehr ähnliche Unterrichtsinterventionen bereits unter vergleichbaren Unterrichtsbedingungen erprobt haben. Damit eine lernzielbasierte Evaluation möglich ist, müssen solche Ziele explizit formuliert werden. Darin besteht die zweite Herausforderung, denn eine große Anzahl der analysierten Projekte fokussieren sehr stark auf die Methoden, inhaltliche Überlegungen und Überlegungen zu Lernzielen spielen in der (dokumentierten) Praxis der Projekte nur eine untergeordnete Rolle. Was formative Formen der Evaluation anbelangt, wäre zudem eine Ausweitung des Repertoires an Evaluationsmaßnahmen anzuregen. Hier würden sich vor allem Formen der (teil-)systematisierten Unterrichtsbeobachtung, wie allgemein offenere Evaluationsformen anbieten, auf die bislang nur in sehr geringem Maße zurückgegriffen wird.

Ohne Ausformulierung konkreter Projektziele und Fokussierung der Unterrichtsmaßnahmen auf diese Ziele ist eine angemessene Evaluation und gehaltvolle Reflexion nicht möglich. Hier ist vermutlich von beiden Seiten her ein Umdenken nötig: Von Seiten der Projektnehmer(innen) insofern, als diese sich vom IMST-Fonds kaum konzeptionelle Hilfe erwarten, eine Beratung in dieser Hinsicht aber in vielen Fällen notwendig erscheint, um der erkennbaren Bereitschaft zur Aktion eine klare Richtung zu geben, dann auch gehaltvollere Reflexionen ermöglichen. Von Seiten des IMST-Fonds insofern, als die bisherige Praxis, den Projekten einen sehr großen Freiraum in der konzeptionellen Ausrichtung der Projekte zu lassen und ihnen lediglich Unterstützung in finanzieller Form und in Form von weitgehend projektunspezifischen Beratungsangeboten (Workshops) anzubieten, verbesserungsbedürftig erscheint.

In diesem Zusammenhang muss auch auf die geringe Neigung der Projektnehmer(innen) hingewiesen werden, in der Phase der Projektkonzeption und -durchführung auf externe, insbesondere fachdidaktische Expertise zurückzugreifen, sei es in Form von Literaturarbeit, sei es in Form von persönlichen Beratungen. Überraschend war überdies, dass „Vernetzung“, die im Rahmen von IMST-Projekten stattfindet, zunächst sehr kleinräumig, regional, meist auf die eigene Schule beschränkt bleibt. Die Herausforderung wird hier vor allem darin bestehen, die durchaus bestehenden Möglichkeiten engerer thematischer Vernetzung im Rahmen von IMST-Projekten stärker als dies (jedenfalls anhand der Projektberichte erkennbar) bisher gelungen ist zu nutzen, etwa im Sinne einer Etablierung „kritischer Freundschaften“ über die Einzelschulen hinaus.

## 7.5 Schlussbemerkungen

Die analysierten IMST-Fonds Projekte aus dem Bereich Mathematik sind zu einem größten Teil Unterrichtsprojekte, mit denen (in der Regel) der eigene Unterricht bzw. die eigene unterrichtliche Tätigkeit weiterentwickelt werden soll. Erreicht werden soll dies durch entsprechende inhaltliche und / oder methodische Maßnahmen, durch Schaffung einer entsprechenden Unterrichtskultur, durch Verwendung bestimmter Medien und Ähnliches. Aus fachdidaktischer Sicht wäre es für alle Projekte relevant, dass eine Verknüpfung von Zielen (Intentionen), Inhalten und Methoden ein leitendes Element der Projektgestaltung darstellt, eine derartige Vernetzung als unverzichtbares Ziel gesehen wird. Da dies, gemessen an den analysierten Projekten der Projektjahre 2006/07 und 2007/08, offenbar nicht selbstverständlich von den Projektnehmer(inne)n selbst so eingeschätzt wird, wäre die Beratung und Unterstützung, die von Seiten des IMST-Fonds bereitgestellt wird, in dieser Hinsicht entsprechend zu intensivieren.

Die durchgeführten Projekte sind kaum bis gar nicht auf andere Klassen und / oder Schulen übertragbar, die vom IMST-Fonds gewünschte Verbreitung der Projektarbeiten innerhalb der Lehrer(innen)schaft kaum sinnvoll möglich. Gründe hierfür liegen unter anderem in der zu großen Spezifität und gleichzeitig aber auch zu großen Allgemeinheit der im Rahmen des Projekts gesetzten Maßnahmen. In der Regel gibt es kaum eine (dokumentierte) in die Tiefe gehende Fokussierung, die auch die Hintergrundüberlegungen expliziert, die für eine Übertragung auf eine andere Unterrichtssituation erforderlich wären. Nicht selten fehlen Angaben der konkret behandelten Inhalte, Lernziele werden kaum ausreichend expliziert. Man ist dann letztlich auf die (zum Teil nur unvollständigen) Materialsammlungen zurückgeworfen. Die Unterrichtsdurchführung selbst ist in vielen Projekten zu lückenhaft dokumentiert, als dass man daraus konkrete Hilfestellungen für Adaptionen in den eigenen Unterricht erhalten würde. In diesem Bereich konkurrieren IMST-Projektberichte dann mit deutlich besser dokumentierten kommerziellen und nicht-kommerziellen Angeboten<sup>13</sup>, die solche relevanten Hintergrundüberlegungen meist deutlich klarer artikulieren

Es sollte klar sein, dass die im Rahmen des IMST-Fonds durchgeführten Projekte keine Forschungsprojekte sind. Dies zeigt sich etwa an der überwiegend an Akzeptanzfragen

---

<sup>13</sup> Ohne Anspruch auf Vollständigkeit können hier verschiedene Titel aus der Praxisbuch-Reihe des Cornelsen-Scriptor-Verlags (<http://bit.ly/8W1UZg>), die praxisorientierten mathematikdidaktischen Zeitschriften „Praxis der Mathematik“ (<http://bit.ly/7o0z7W>), „mathematik lehren“ (<http://bit.ly/8QljOE>) und „Mathematik 5-10“ (<http://bit.ly/6Aesqc>), die Aufgabendatenbank MaDaBa (<http://www.madaba.de/>) sowie die vielzähligen Publikationen aus dem SINUS-Projekt und seinen Folgeprojekten (<http://sinus-transfer.uni-bayreuth.de/materialien/>.) genannt werden. Obwohl die zuletzt genannten Publikationen von ihrem Entstehungskontext durchaus mit den IMST-Projekten vergleichbar sind, werden diese Materialien deutlich aufwändiger unter fachdidaktischer Betreuung aufbereitet, etwa vom Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung in Bayern oder den jeweils zuständigen Schwerpunktbetreuer(inne)n aus der (vorwiegend universitären) Fachdidaktik. Eine solche „Filterung“ fehlt bei den IMST-Projektberichten völlig und dieses Fehlen ist in der Qualität der Dokumentation auch deutlich ablesbar.

orientierten Evaluation, an der selten in die Tiefe gehenden Reflexion sowohl von gesetzten unterrichtlichen Maßnahmen als auch von Evaluationsergebnissen und insbesondere an der fehlenden Herausarbeitung von Konsequenzen für künftige unterrichtliche Tätigkeiten. Forschung würde nicht zuletzt auch eine Fokussierung auf einen deutlich engeren Untersuchungsbereich sowie eine auf die Forschungsfragen fokussierende Evaluation. Forschung erfordern. Hierzu muss aber gesagt werden, dass das Durchführen eines Forschungsprojekts auch nicht unmittelbares Interesse der jeweiligen Projektnehmer(innen) ist. Darin ist kein Problem zu sehen. Zu einem Problem wird es nur, wenn von Seiten des IMST-Fonds der Anspruch formuliert wird, dass es sich um Forschungsprojekte handle. Auch für den Ansatz der Aktionsforschung wäre dieser Anspruch bis auf einzelne Ausnahmen der analysierten Projekte nicht aufrecht zu erhalten. Hier wird man sich von IMST-Seite entscheiden müssen, welche Richtung man anstrebt. Will man in Richtung Forschungsprojekte gehen, dann wäre allerdings einiges an den Projektschwerpunktsetzungen und der Herangehensweise an die Projekte zu ändern.

Veränderungen wären aber auch dann sinnvoll, wenn beabsichtigt ist, mit den Projekten im einen Anstoß zur methodischen Innovation des jeweils individuellen Mathematikunterrichts der Projektnehmer(innen) und eine für andere Lehrer(innen) lesenswerte Dokumentation zu geben. Diese Veränderungen betreffen vor allem die hohe Zurückhaltung des IMST-Fonds, inhaltlichen Einfluss auf die Projektkonzeption und -durchführung zu nehmen. Lehrer(innen) ihren eigenen Motivationen und Ansatzpunkten zur Innovation ihres individuellen Mathematikunterrichts nachgehen zu lassen („bottom up - Philosophie“), bedeutet aus unserer Sicht nicht, dass auf Hilfestellung bei der Fokussierung der Projektinteressen, beim Herstellen von Bezügen zwischen Lerninhalten, Methoden und Lernzielen, bei der zielangemessenen Evaluation und bei der zielgruppengerechten Dokumentation der unterrichtlichen Innovationen verzichtet werden kann. In diesem Bereich stellen sich dem IMST-Fonds in Zukunft große Entwicklungsaufgaben und wir hoffen, dass wir mit diesem Analyseprojekt Hinweise für einige aus fachdidaktischer Sicht wesentliche Entwicklungspotentiale aufzeigen konnten.

## Literaturverzeichnis

- Altrichter, H. & Krainer, K. (1996): Wandel von Lehrerarbeit und Lehrerfortbildung. – In: K. Krainer & P. Posch (Hrsg.): Lehrerfortbildung zwischen Prozessen und Produkten. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 33-52.
- Altrichter, H. & Posch, P. (1998): Lehrer erforschen ihren Unterricht. Eine Einführung in die Methoden der Aktionsforschung. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Barzel, B. & Büchter, A. & Leuders, T. (2007): Mathematik Methodik. Berlin: Cornelsen.
- Eichler, A. & Wittmann, G. (2004): Evaluation multimedialen Lernens in der Mathematikdidaktik. Ein Überblick zu Forschungszielen und -methoden. In: *mathematica didactica* 27 (2), S. 64-91.
- Fischer, R. (2001): Höhere Allgemeinbildung. In: Fischer, A. et al (Hrsg.): Situation – Ursprung der Bildung. Franz-Fischer-Jahrbuch der Philosophie und Pädagogik 6. Leipzig: Universitätsverlag, S. 151-161.
- Grohschädl, S. (2009): Selbstbezogene Beliefs von Schülern und Schülerinnen im Mathematikunterricht. Diplomarbeit, Universität Klagenfurt.
- Hefendehl-Hebeker, L. (1995): Mathematik lernen für die Schule? Mathematische Semesterberichte, 42 (1), S. 33-52.
- Heymann, H. W. (1996). Allgemeinbildung und Mathematik. Weinheim & Basel: Beltz.
- Kahsnitz, D. (1995): Handlungsorientierter Unterricht – Lernen oder action? In: Albers, H.-J.(Hrsg.): Handlungsorientierung und ökonomische Bildung. Bergisch Gladbach: Deutsche Gesellschaft für ökonomische Bildung, S. 49-74.
- Krainer, K. (2004): Professionalitätsentwicklung im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht – Hintergrund, Ansatz, Ergebnisse und Zukunftsperspektiven des Projekts IMST. In: ZDM Vol. 36(1), S. 14-19.
- Leuders, T. (2007): Fachdidaktik und Unterrichtsqualität im Bereich Mathematik. In: Arnold, K.-H. (Hrsg.): Unterrichtsqualität und Fachdidaktik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 205-234.
- Lipowsky, F. (2007): Was wissen wir über guten Unterricht? In G. Becker et al. (Hrsg.): Guter Unterricht. Maßstäbe & Merkmale – Wege und Werkzeuge. Friedrich Jahresheft XXV, S. 26-30.
- Peschek, W. & Picher, F. & Schneider, E. (2009): PISA Mathematik 2006: Die österreichischen Ergebnisse aus fachdidaktischer Sicht. In: C. Schreiner & U. Schwantner (Hrsg.): PISA 2006: Österreichischer Expertenbericht zum Naturwissenschaft-Schwerpunkt. Graz: Leykam, S. 84-93.
- Schneider, E. & Peschek, W. (2006): Leistung fördernde und hemmende Faktoren: Kommentare aus fachdidaktischer Sicht. In: G. Haider & C. Schreiner (Hrsg.): Die PISA-Studie. Österreichs Schulsystem im internationalen Wettbewerb. Wien – Köln – Weimar: Böhlau, S. 247-251.
- vom Hofe, R. (1995): Grundvorstellungen mathematischer Inhalte. Heidelberg u.a.: Spektrum Akademischer Verlag.
- Weinberger, M. (2009): Beliefs über Mathematik und Mathematikunterricht von Schülern und Schülerinnen. Diplomarbeit, Universität Klagenfurt.
- Wottawa, H./Thierau, H. (1998): Lehrbuch Evaluation. Bern: Hans Huber

# Anhang

## Anhang 1: Einbezogene Projekte

Projekt-ID	Titel	Projektjahr	Nicht analysiert
510	Pilotprojekt zur Einführung kooperativer Lernformen in ausgewählten Klassen an der HTL Steyr	2006/07	
517	Auf die Ansicht kommt es an - Fächerverbindendes Arbeiten in der Freien Stillarbeit	2006/07	keine Angaben zum Mathematikteil
524	Entwicklung, Erprobung und Evaluation eines konstruktivistisch orientierten, standardbasierten und gendersensitiven Mathematikunterrichts an der Nahtstelle zwischen VS - HS. Ein fachdidaktisches Professionalisierungsnetzwerk des Bezirkes Weiz AB1	2006/07	Primarstufe
574	Mathe macht Spaß	2006/07	
601	Mathematische Bildungsstandards in der Schnittstelle PTS (9. Schulstufe) und der Wirtschaft-	2006/07	
623	Dyskalkulie in der Sekundarstufe 1	2006/07	
629	Mathematik und Physik in der 7. Klasse RG koordiniert unterrichten	2006/07	Physik
630	Einführung der Software GeoGebra im Fach Mathematik in der HS	2006/07	
636	Entwicklung, Erprobung und Evaluation eines konstruktivistisch orientierten, standardbasierten Mathematikunterrichts an der Nahtstelle zwischen VS - HS mit besonderer Förderung des mathematikspezifischen Lesens.	2006/07	Primarstufe
647	Vom Lerntagebuch zu Portfolio in Mathematik der 7. Schulstufe	2006/07	
648	Konzept und Durchführung einer modularen Einstiegsphase für erste Klassen einer höheren technischen Lehranstalt	2006/07	
657	Geschlechtersensibler und geschlechtergerechter Mathematikunterricht durch Individualisierung	2006/07	
659	Auswirkungen des Einsatzes Neuer Medien im Mathematikunterricht auf Motivation und mathematisches Verständnis der SchülerInnen	2006/07	
661	Kooperatives Lernen im Mathematikunterricht: Vierecke und Vielecke	2006/07	
675	Richtig Kommunizieren und Reflektieren Lernen im Rahmen der Differenzialrechnung	2006/07	
676	Forschendes und entdeckendes Lernen im fächerübergreifenden Unterricht	2006/07	
683	Unterricht in `Angewandte Mathematik` und Fachtheorie mithilfe adaptierter Basissoftware	2006/07	Informatik
689	Pilotprojekt zum praktischen Einsatz der Mathematica-basierten Unterrichtssoftware LTM an der HBLA-Pitzelstätten	2006/07	
691	Modellieren im Mathematik - und Physikunterricht	2006/07	
695	Mathe4You	2006/07	
699	Mathematische Unterstützung chemischer Messmethoden	2006/07	Chemie
722	Konzentrationssteigerung im Mathematikunterricht insbesondere in der 5. und 6. Schulstufe	2006/07	
740	Modulares Arbeiten und Black Boxes im Rahmen eines Mathematikunterricht der AHS-Oberstufe mit Mathematica	2006/07	
754	Schnittstellen	2006/07	
756	Erarbeitung bzw. Weiterentwicklung bestehender Standardbeispiele in Mathematik und ihrer interdisziplinären Querverbindungen	2006/07	
810	Weiterführung kooperativer Lernmethoden in ausgewählten Klassen an der HTL Steyr	2007/08	Schulentwicklung
958	Vom Lerntagebuch in der 7. Schulstufe zu Portfolio in Mathematik der 8. Schulstufe	2007/08	
980	Mathematik am Computer	2007/08	
996	Fit 4 My Job	2007/08	

997	Erprobung einer nicht formalisierten Einführung der proportionalen und nicht proportionalen Zuordnungen auf der vierten und sechsten Schulstufe unter besonderer Berücksichtigung des Alltags- und Sprachaspekts	2007/08	Primarstufe
1033	Erarbeiten und Testen von Unterrichtssequenzen zum Modellieren im Mathematikunterricht	2007/08	
1039	„Kompetent sein“. Ein Kompetenzprofil für Mathematik Sekundarstufe I	2007/08	
1059	Auf dem Weg zu einem Kurssystem in der Sekundarstufe I	2007/08	kein Bericht
1074	Rechnen mit Excel Mobile und Calculator	2007/08	kein Bericht
1079	Wir verfolgen mathematische Spuren in der Natur	2007/08	
1084	Dyskalkulie in der Pflichtschule	2007/08	
1085	Evaluation des Einsatzes dynamischer Geometriesoftware und elektronischer Messwerterfassungssysteme im Mathematikunterricht	2007/08	
1096	Von vielen Seiten betrachtet - Vernetztes und fächerübergreifendes Arbeiten in der Freien Stillarbeit	2007/08	
1112	Elektronische Medien im Mathematikunterricht der kooperativen Mittelschule: Geogebra, Excel, Applets, Lernprogramme und Flashanimationen sollen ein besseres Verständnis im Unterricht bewirken.	2007/08	
1117	Produkt- und handlungsorientierter Unterricht unter dem Aspekt der Motivation und der Nachhaltigkeit betreffend die Berufsorientierung und Berufsfindung	2007/08	Physik / Chemie
1138	Optimierung der Einstiegsphase für die ersten Klassen der HTL Wien 10	2007/08	Schulentwicklung
1150	Mathematik und Physik in der 8. Klasse RG koordiniert unterrichten	2007/08	Physik, kein Bericht
1152	Forschendes und entdeckendes Lernen in einer Klasse auch durchgehend	2007/08	

## Anhang 2: Analyseraster

<b>Projekttitel:</b>		<b>Projektnr:</b>	
<b>Schulstufe(n):</b>	<b>Schulart:</b>	<b>Folgeprojekt:</b>	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
<b>Projektleitung:</b>	<b>Ort:</b>	<b>Projektzeitraum:</b>	
<b>IMST-Schwerpunkt:</b>			
<b><u>1 Inhaltliche Dimension:</u></b>			
1.1 Mit welchen mathematischen Inhaltsbereichen beschäftigt sich das Projekt?			
<input type="checkbox"/> Arithmetik	<input type="checkbox"/> Statistik / Stochastik		
<input type="checkbox"/> Algebra	<input type="checkbox"/> Analysis		
<input type="checkbox"/> Funktionen	<input type="checkbox"/> Analytische Geometrie/ Lineare Algebra		
<input type="checkbox"/> Geometrie	<input type="checkbox"/> Sonstiges		
<i>Nähere Angaben zum Inhalt:</i>			
Kommt nicht vor <input type="checkbox"/>			
1    2    3    4    5			
1.2 In welchem Maße erfolgt eine Auseinandersetzung mit den mathematischen Inhalten, mit ihren Begründungen und mit ihrem Lehren? (1: kaum, auf der Oberfläche verbleibend, 5: sehr deutlich, reflektiert)			
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
1.3 In welchem Maße erfolgt eine Auseinandersetzung mit mathematischen Handlungen und Tätigkeiten (z.B. Darstellen, Modellbilden, Kommunizieren, Reflektieren, Operieren, Interpretieren, Begründen)? (1: kaum, auf der Oberfläche verbleibend, 5: sehr deutlich, reflektiert)			
Kommt nicht vor <input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
1.4 In welchem Maße wird versucht, den Lernprozess der Schüler/innen in den Blick zu nehmen und zu beeinflussen? (1: kaum, auf der Oberfläche verbleibend, 5: sehr deutlich, reflektiert)			
Kommt nicht vor <input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
1.5 In welchem Maße erfolgt eine Auseinandersetzung mit Fragen mathematischer Grundbildung (z. B. Standards, PISA-ML)? (1: kaum, auf der Oberfläche verbleibend, 5: sehr deutlich, reflektiert)			
Kommt nicht vor <input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			



## **2 Dimensionen des Settings, der Unterrichtskultur und der Methodik:**

2.1 Mit welchen Unterrichtsformen bzw. Methoden beschäftigt sich das Projekt (z. B. spezielle Arbeits-/ Sozialformen, Gestaltungselemente wie etwa Portfolio, Stationenbetrieb, Wochenplan)? Kommt nicht vor

2.1a Ist damit eine Konzentration auf methodische Aspekte verbunden?  
(1: ja, sehr deutlich , 5: nein, überhaupt nicht)

2.1b In welchem Maße erfolgt eine Auseinandersetzung mit Möglichkeiten und Grenzen der Unterrichtsformen bzw. Methoden?  
(1: kaum, auf der Oberfläche verbleibend, 5: sehr deutlich, reflektiert)

2.2 Mit welchen Technologien beschäftigt sich das Projekt? Kommt nicht vor

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Grafikfähige Taschenrechner                  | <input type="checkbox"/> Dynamische Geometriesysteme                            |
| <input type="checkbox"/> Tabellenkalkulation                          | <input type="checkbox"/> Internetseiten / -plattformen/ E-learning / Wikis etc. |
| <input type="checkbox"/> PC als Präsentations- & Kommunikationsmedium | <input type="checkbox"/> Sonstige   |
| <input type="checkbox"/> Computeralgebrasysteme                       |   |

*Genauere Angaben zu den eingesetzten Technologien:*

2.2a Ist damit eine Konzentration auf technische und organisatorische Aspekte verbunden?  
(1: ja, sehr deutlich , 5: nein, überhaupt nicht)

2.2b In welchem Maße erfolgt eine Auseinandersetzung mit didaktischen Möglichkeiten und Grenzen der Technologien?  
(1: kaum, auf der Oberfläche verbleibend, 5: sehr deutlich, reflektiert)

2.3 Findet im Rahmen des Projekts Materialentwicklung statt? ja       nein

2.3a Falls ja: Ist das entwickelte Material dem Bericht beigelegt?  
vollständig       exemplarisch       nein

2.4 Beschäftigt sich das Projekt mit der Heterogenität von Lernenden ( z. B.: Rechenschwache, Hochbegabte, Migrationshintergrund, etc.)?  
(1: kaum, auf der Oberfläche verbleibend, 5: sehr deutlich, reflektiert)

Kommt nicht vor

2.4a In welchem Maße findet eine Auseinandersetzung mit Genderaspekten statt?  
(1: ist bloß formal vorhanden, 5: hat erkennbar hohe inhaltliche Relevanz für das Projekt)

Kommt nicht vor

2.5 Nimmt das Projekt übergreifende organisatorische Rahmenbedingungen in den Blick  
(z.B.: übergreifende Kurskonzepte, schulorganisatorische Fragen)?

ja                      nein  
                     

2.6 In welchem Maße erfolgt eine Auseinandersetzung mit Affekten/  
Emotionen/Einstellungen/Haltungen der Schüler/innen?  
(1: nur oberflächlich , 5: sehr tiefgründig)

Kommt nicht vor

2.7 Beschäftigt sich das Projekt mit Aspekten der Prüfungskultur, des Bewertens,  
Diagnostizierens und Beurteilens?  
(1: beiläufig, am Rande, 5: gehört zu den Hauptaspekten des Projekts)

Kommt nicht vor

**3. Projektbezogene Angaben:**

3.1 Werden ExpertInnen einbezogen? Wenn ja: Welche und in welcher Form?

ja                      nein  
                     

3.2 Wird zur Kenntnis genommen, was andere tun (z. B. umfassendere Literaturrezeption,  
Internetrecherche, Kontaktaufnahmen)?

ja                      nein  
                     

3.3 Wird versucht, Andere über das Projekt bzw. Projektergebnisse zu informieren? Wenn ja: In  
welcher Form?

ja                      nein  
                     

3.4 Wie wird evaluiert?

Fragebögen	für Schüler/innen <input type="checkbox"/>	für Lehrer/innen <input type="checkbox"/>
Tests/ Prüfungen	für Schüler/innen <input type="checkbox"/>	
Einzelgespräche	mit Schüler/innen <input type="checkbox"/>	mit Lehrer/innen <input type="checkbox"/>
Gruppengespräche	mit Schüler/innen <input type="checkbox"/>	mit Lehrer/innen <input type="checkbox"/>
Rückkoppelnde Verfahren	mit Schüler/innen <input type="checkbox"/>	mit Lehrer/innen <input type="checkbox"/>
	Unterrichtsbeobachtungen <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

*Nähere Angaben zu Evaluationsmethoden und -verfahren (z.B. qualitativ/quantitativ, leistungsbezogen/ zustimmungsbezogen etc.):*

3.5 Was wird evaluiert?

3.6 Einschätzungen zur Evaluationsmethode:

3.6a Wie zentral sind die gestellten Evaluationsfragen für die Projektintentionen?  
(1: überhaupt nicht, 5: sehr zentral)

3.6b Wie angemessen sind die gewählten Evaluationsmethoden und Auswertungsverfahren für die gestellten Evaluationsfragen?  
(1: überhaupt nicht, 5: sehr angemessen)

3.7 Wie intensiv werden die Gesamtergebnisse des Projekts reflektiert (werden etwa konkrete Konsequenzen für den weiteren Unterricht gezogen)?  
(1: kaum, auf der Oberfläche verbleibend, 5: sehr intensiv)

Kommt nicht vor

#### **4. Einschätzungen/ Bewertungen:**

4.1 Was ist der Projektanlass? Worin besteht die Motivation, ein IMST-Projekt durchzuführen?

4.2 Stärken des Projekts:

4.3 Schwächen des Projekts:

4.4 Besonderheiten:

4.5 Gesamteinschätzung (Kurze Darstellung des Projektinhalts und kurze Gesamtbewertung):



## **Anhang 3: Einzelanalysen der Projekte**