

**Möglichkeiten und Grenzen
von Innovationen im Lehrplan –
evaluiert am Beispiel der Jahrgangsstufe 6
im Fach Mathematik**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades

der

Philosophisch-
Sozialwissenschaftlichen
Fakultät der

Universität Augsburg



vorgelegt von
Andreas Lauer
aus Erlangen
im Mai 2006

Erstgutachter: Prof. Dr. Dr. Werner Wiater

Zweitgutachter: Prof. Dr. Edith Schneider

Tag der mündlichen Prüfung: 25.07.2006

EINLEITUNG.....	6
I FORSCHUNGS- UND LITERATURSTAND.....	9
1 Innovation	9
1.1 Aspekte von Innovation	9
1.2 Definitive Ansätze	10
1.3 Aktuelles Innovationsverständnis	12
1.4 Merkmale didaktischer Innovationen.....	12
1.5 Innovation und Schule.....	17
1.6 Innovationen in Lehrplänen	20
1.7 Innovationen und Schulstruktur	23
1.8 Innovationen und Lehrer	28
2 Lehrplanforschung	33
2.1 Lehrplan und Curriculum	33
2.2 Historie der Lehrplanforschung	35
2.2.1 Studien von 1971-1983	35
2.2.2 Studien von 1984-1992	37
2.2.3 Studien von 1993 bis 2002	38
2.3 Vier Modi der Lehrplansteuerung.....	44
2.4 Aktuelle Lehrplangeneration.....	46
2.5 Lehrpläne der Zukunft.....	49
3 Das achtjährige Gymnasium in Bayern.....	54
3.1 Leitfaden	56
3.2 G8-Lehrplan	57
3.3 Lehrplangenese	61
3.4 Struktur des Lehrplans	64
3.5 Natur und Technik.....	70
3.6 Grundwissen und Kernkompetenzen	72
3.7 Intensivierungsstunden.....	74
3.8 Lehrer	79
4 Der G9-Lehrplan aus dem Jahr 2003	85
4.1 Lehrplanüberarbeitung allgemein	85
4.2 Lehrplanüberarbeitung Mathematik.....	86
4.2.1 Stundentafel.....	86
4.2.2 Wesentliche Ziele.....	87
4.2.3 Konsequenzen für den Aufbau des Lehrplans	97
5 Der G8-Lehrplan für Mathematik	100
5.1 Fachprofil	100
5.2 Jahrgangsstufenlehrplan 6.....	104
5.3 Grundwissen.....	105
5.4 Inhaltliche Neuerungen	110
5.5 Relative Häufigkeit	119
5.6 Methodisch-didaktische Neuerungen.....	127
5.7 Schulbücher.....	136

6	Bildungsstandards.....	148
6.1	Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz.....	151
6.2	Bildungsstandards und Lehrpläne	161
6.3	Beispiele für Standards und Curricula aus dem Bereich der Mathematik.....	164
6.4	KMK-Bildungsstandards im Fach Mathematik.....	170
6.5	Bildungsstandards und bayerischer G8-Lehrplan für Mathematik .	173
6.6	Impulse für den Unterricht	180
II	THEORETISCHE UND METHODOLOGISCHE GRUNDLAGEN	184
1	Entwicklung der Forschungsfrage	184
2	Forschungsansatz.....	185
2.1	Qualitative Forschung	185
2.2	Grounded Theory.....	190
2.3	Methodologie.....	193
2.3.1	Datenerhebung und Literaturrecherche	194
2.3.2	Datenanalyse und Konzeptbildung.....	195
2.3.3	Theoretical Sampling.....	196
2.3.4	Theoretical Sensitivity.....	197
2.3.5	Kategorien	200
2.3.6	Memos	201
2.3.7	Kodieren	202
2.3.8	Zusammenfassung und Überblick	206
3	Methoden und Verfahren der Datenerhebung	209
3.1	Qualitatives Interview.....	209
3.2	Erhebungsbogen	216
III	FORSCHUNGSPROZESS.....	219
1	Stationen des Forschungsprozesses	219
2	Auswahl der Befragten	221
3	Problemzentriertes Leitfrageninterview	229
4	Erhebungsbogen	234
5	Auswertung der Daten	236
5.1	Auswertung der Interviewdaten	236
5.2	Auswertung der Fragebogendaten	236
6	Darstellung der Untersuchungsergebnisse.....	238
IV	AUSWERTUNG DER DATEN.....	241
1	Interview zu Beginn des Schuljahres 2004/2005	241
1.1	Kenntnisstand des Lehrplans	241
1.2	Akzeptanz des neuen Lehrplans	242
1.3	Neuerungen des G8-Lehrplans	243
1.4	Unterrichtsplanung	249
1.5	Intensivierungsstunden	251
1.6	Fortbildung	255

2	Interview zum Halbjahr 2004/2005	258
2.1	Lehrplanverwendung.....	258
2.2	Inhaltliche Neuerungen	259
2.3	Methodisch-didaktische Neuerungen.....	264
2.4	Projekte	270
2.5	Kooperation.....	274
2.6	Lehrplan und Freiräume.....	277
2.7	Unterrichtsstil.....	281
2.8	Intensivierungsstunden.....	283
2.9	Lernerfolg.....	288
2.10	Lehrplanakzeptanz	295
3	Interview zum Ende des Schuljahres 2004/2005	297
3.1	Allgemeine Zufriedenheit	297
3.2	Zufriedenheit mit der Jahrgangsstufe 6.....	298
3.3	Kenntnis des Leitfadens und der Link-Ebene	301
3.4	Lehrplanumsetzung und Modifikationswünsche	303
3.5	Perspektiven	305
3.6	Mathematische Themen des zweiten Halbjahres	308
3.7	Schulbücher.....	312
4	Erhebungsbogen zur Unterrichtsevaluation	314
4.1	Unterricht	314
4.1.1	Inhalte und Themen.....	314
4.1.2	Unterrichtsmethoden und Arbeitsformen.....	315
4.1.3	Unterrichtsvorbereitung	322
4.1.4	Leistungskontrollen.....	324
4.1.5	Reflexion.....	325
4.1.6	Kooperation.....	326
4.2	Intensivierungsstunden.....	327
4.2.1	Inhalte und Themen.....	327
4.2.2	Arbeitsformen	328
4.2.3	Zufriedenheit.....	329
4.3	Belastungen	331
V	ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	335
1	Relative Häufigkeit	335
2	Intensivierungsstunden.....	338
3	Diskussion der Ergebnisse	342
VI	LITERATUR	355
VII	ANHANG	370
1	Abkürzungsverzeichnis	370
2	Evaluationsbogen	372

Einleitung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit Möglichkeiten und Grenzen von Innovationen des bayerischen Gymnasiallehrplans aus dem Jahr 2004 im Fach Mathematik der sechsten Jahrgangsstufe. Dabei soll ein Beitrag zur Diskussion um die Wirksamkeit von intendierten Innovationen durch Lehrpläne geleistet werden, Schulleiter und andere Führungskräfte in ihren Bemühungen zur Förderung eines innovativen Umfeldes gestärkt sowie Lehrkräfte in der Wahrnehmung und Ausgestaltung von Handlungsspielräumen unterstützt werden.

Anlass für diese Forschungsarbeit waren die weitreichenden Veränderungsmaßnahmen, die das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus im Zuge einer bundesweiten Bildungsoffensive ab 1998 eingeleitet hatte. Nicht nur auf Grund des unrühmlichen Abschneidens deutscher Schülerinnen und Schüler bei den internationalen Vergleichsstudien wie TIMSS und PISA kam in den letzten Jahren Bewegung in das deutsche Bildungswesen: Mitunter wurde dabei an der Qualitätsverbesserung von Lehrplänen gearbeitet, die im Zuge der Globalisierung auch internationalen Strömungen gerecht werden sollten.

Bei der Implementation des bayerischen neunjährigen Gymnasiallehrplans aus dem Jahr 2003 wurden nicht nur wissenschaftliche Erkenntnisse, sondern auch Meinungen der Praktiker, also der Pädagogen an den Schulen vor Ort berücksichtigt, um so eine breite Akzeptanz für den neuen G9-Lehrplan zu schaffen. Doch kurz nach dessen Inkrafttreten wurde Deutschland von dem Trend einer Verkürzung der gymnasialen Schulzeit auf acht Jahre überrollt.

Bayern nahm bei diesem Richtungswechsel eine Vorreiterposition ein; die Umstellung auf das achtjährige Gymnasium wurde im Gegensatz zu anderen Bundesländern bereits im Schuljahr 2004/2005 für die Jahrgangsstufen 5 und 6 – also ein Jahr nach Einführung des neuen G9-Lehrplans – vollzogen. Diese Verkürzung der gymnasialen Schulzeit war gleichzeitig mit einem neuen Lehrplan verbunden, der für die Jahrgangsstufen 5 bis 7 im Juli 2004 in Kraft gesetzt wurde.

Im Rahmen einer qualitativen Studie wird in der folgenden Arbeit nach dem Forschungsansatz der Grounded Theory untersucht, ob und welche Innovationen dieser Lehrplan aus dem Jahr 2004 mit sich bringt, ob diese von den Lehrerinnen und Lehrern auch als solche wahrgenommen werden und inwieweit diese Neuerungen von ihnen aufgenommen und letztlich auch umgesetzt werden können. Vor diesem Hintergrund wurden sieben Mathematiklehrkräfte an drei Gymnasien

jeweils zu Beginn, zum Halbjahr und zum Ende des Schuljahres 2004/2005 mittels problemzentrierter Leitfrageninterviews sowie einem wöchentlichen Erhebungsbogen befragt.

Die vorliegende Arbeit ist wie folgt gegliedert: Nach dem allgemeinen Teil zum Begriff „Innovation“ und einem Überblick der Lehrplanforschung werden die grundsätzlichen Merkmale des achtjährigen bayerischen Gymnasiums erläutert, die Besonderheiten des G8-Lehrplans dargestellt und daran anknüpfend mit der Lehrplanversion aus dem Jahr 2003 – insbesondere für das Fach Mathematik – in Beziehung gebracht. Vor allem im Hinblick auf Innovationen wird im Folgenden der Mathematiklehrplan des G8 in Bayern vor dem Hintergrund der Prinzipien Wiederholen, Vernetzen, kumulatives Lernen, individuelle Förderung und Methodenvielfalt sowie das Fachprofil und der Jahrgangsstufenlehrplan für die Jahrgangsstufe 6 beleuchtet. Im Mittelpunkt stehen dabei Grundwissen und Kernkompetenzen sowie inhaltliche und methodisch-didaktische Neuerungen, insbesondere die relative Häufigkeit und die Intensivierungsstunden, die Einführung in die Bruchrechnung wie auch das Grundprinzip des „Zerlegens von Blöcken“. In diesem Zusammenhang wird sowohl auf die veränderte Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur hinsichtlich der Prinzipien Wiederholen und Vernetzen, Erweitern und Variieren von Routineaufgaben sowie Problemlösen und kreatives Denken wie auch auf die damit verbundene Rolle der Schulbücher für das Fach Mathematik eingegangen.

Durch den Beschluss der Kultusministerkonferenz vom Dezember 2003 haben sich alle Bundesländer ab dem Schuljahr 2004/2005 zur Implementierung von Bildungsstandards als Grundlage der fachspezifischen Anforderungen für den Mittleren Bildungsabschluss verpflichtet. Daher werden in dieser Arbeit Bildungsstandards genauer beleuchtet und deren Leitfunktion mit der Orientierungsfunktion von Lehrplänen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Autonomie der Einzelschule in Beziehung gesetzt. Dabei wird deutlich, dass gerade das Fach Mathematik – auch im internationalen Vergleich – eine wichtige Leitfunktion einnimmt. Des Weiteren werden die allgemeinen sowie die inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen der KMK-Bildungsstandards mit dem bayerischen Mathematiktest sowie den Lehrplaninhalten der Jahrgangsstufe 6 verglichen und deren Impulse für den Unterricht skizziert.

Im zweiten Teil der vorliegenden Arbeit werden die theoretischen und methodologischen Grundlagen der Forschungsstrategie der Grounded Theory eingehend dargelegt und deren Vorzüge der „Offenheit“ und „Flexibilität“ hervorgehoben. Zugleich erfolgt eine Erörterung grundsätzlicher Gedanken zur Planung und Durchführung von Leitfadeninterviews sowie zur Gestaltung von Fragebögen.

Im dritten Kapitel wird schließlich der Forschungsprozess dokumentiert. Dabei wird ausführlich auf die Auswahl der Befragten eingegangen und deren schulisches Umfeld aufgezeigt. Im Anschluss daran folgen die Stationen der Entwicklung, Anwendung und Auswertung der Instrumentarien Fragebogen und problemzentriertes Leitfrageninterview.

Der Hauptteil der Forschungsarbeit besteht aus der Auswertung des Datenmaterials. Im Mittelpunkt stehen dabei Fragen nach dem Kenntnisstand, der Akzeptanz und der Zufriedenheit mit dem neuen Lehrplan, inhaltliche und methodisch-didaktische Neuerungen sowie Erwartungen an die Intensivierungsstunden wie auch Erfahrungen mit diesen Stunden. Einen zentralen Punkt bildet die Frage nach Freiräumen und individuellen Gestaltungsspielräumen; daneben werden auch Auswirkungen und Konsequenzen des Lehrplans auf den Unterricht thematisiert.

Im abschließenden Kapitel dieser Arbeit werden die gewonnenen Erkenntnisse formuliert und diskutiert; sie geben Aufschluss darüber, inwieweit Innovationen des gymnasialen achtjährigen Lehrplans tatsächlich in den Schulen Einzug halten. Ein entwickeltes Strukturmodell, das Schulleitern und Lehrkräften als Leitfaden dienen kann, zeigt im Überblick die Bedingungsfaktoren und deren Verflechtungen für die Realisierung von Innovationen auf.

Während sich die Untersuchungen dieser Arbeit auf das Fach Mathematik der Jahrgangsstufe 6 konzentrieren, wurde zeitgleich eine Begleitforschung für das Fach Deutsch, ebenfalls bezogen auf die Jahrgangsstufe 6, durchgeführt.¹

¹ Schramm (2006): Möglichkeiten und Grenzen von Innovationen durch Lehrpläne. Evaluation am Beispiel der 6. Klasse im Fach Deutsch [in Arbeit]
Die Entwicklung der Interviewleitfragen sowie die Konzeption des Fragebogens zur Unterrichtsevaluation erfolgte in enger Zusammenarbeit unter Berücksichtigung der jeweiligen Schwerpunkte in den genannten Fächern. Darüber hinaus wurden die theoretischen Grundlagen der Bereiche „Innovation“ und „Lehrplanforschung“ sowie die Ausführungen zum Forschungsansatz der Grounded Theory von beiden Forschern gemeinsam erarbeitet.

I Forschungs- und Literaturstand

1 Innovation

Der Begriff „Innovation“ wird im allgemeinen Sprachgebrauch in einer unspezifischen Bedeutung von „Neuerung“ bzw. „Veränderung“ verstanden. Der Terminus, der sich aus dem lateinischen Begriffen „novus“ für „neu“ und „innovatio“ für „etwas neu Geschaffenes“ ableitet wird häufig auch mit dem Anspruch der Verbesserung verwendet. Dieses Begriffsverständnis spiegelt sich auch in dem Definitionsangebot des „Brockhaus“ wider. Hier wird eine Innovation als „planvolle, zielgerichtete Neugestaltung oder Erneuerung von Teilbereichen, Verhaltensweisen usw.“ verstanden. (vgl. Brockhaus 1993, Band 2, 661)

1.1 Aspekte von Innovation

Der Begriff „Innovation“ wurde zunächst in den Wirtschaftswissenschaften verwendet. Schumpeter (1987) bezeichnete schon 1912 in seinem Entwurf einer Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung den Innovationsbegriff zur Bezeichnung des Prozesses, durch den neue Produkte und Techniken in ein ökonomisches System eingeführt werden.

Angeregt durch den amerikanischen Sprachgebrauch in den Erziehungswissenschaften durch Herz (1973) und Aregger (1976) in den sechziger Jahren setzte in den Siebziger Jahren auch eine verstärkte Auseinandersetzung mit dem Innovationsbegriff in Deutschland ein. Als neues „Kunstwort“ verdrängte der relativ offene Innovationsbegriff bald ähnliche Ausdrücke wie Neuerung, Reform, Schulversuch oder pädagogisches Experiment.¹

Dennoch kann die Innovationsforschung bis heute keine allgemein anerkannte und verbindliche angewandte Definition vorweisen. Aus der Synthese diverser Definitionen kann aber festgehalten werden, dass Innovationen im Ergebnis qualitativ neuartige Produkte oder Verfahren sind, die sich gegenüber dem vorangehenden Zustand merklich unterscheiden müssen. Das reine Hervorbringen der Idee genügt nicht. Vielmehr muss die Neuartigkeit bewusst wahrgenommen werden.²

¹ Wehle (1980): Innovation. In: Handlexikon der Erziehungswissenschaft, S. 28

² von Rosenstiel/Wastian (2001): Wenn Weiterbildung zum Innovationshemmnis wird: Lernkultur und Innovation, S. 208

Die Schnittmenge verschiedener Definitionen zeigt also, dass eine neuartige Idee nicht ausreichend ist, um von einer Innovation sprechen zu können. Vielmehr entscheidet ihre Umsetzung, Zielgerichtetheit und ihr Veränderungspotential über ihren Innovationscharakter. Innovationen sind generell nicht plan- oder vorhersehbar. Im Gegensatz zu Routineprozessen zeichnen sich Innovationsprozesse durch Komplexität, Unsicherheit, Neuigkeitsgrad und Konfliktgehalt aus.³

Neben dem oben geschilderten gemeinsamen Kern von Innovationen zeichnen normative und subjektive Aspekte diesen Begriff aus. Was vom Einzelnen als innovativ begriffen wird, wer dies bestimmt und wie dies bemessen wird, hängt von einer Domäne (Gegenstandsbereich), Routinen, Heuristiken und vom sozialen Umfeld ab. Vahs (1999) schließt dabei auch den Personenkreis ein, der den Zugang zu einer Domäne überwacht, sowie die Menschen, die hinter den Innovationen stehen. Folglich hat die Einschätzung von Innovationen subjektiven Charakter.

„Psychologisch verstanden ist Innovation das kreative und potentiell erfolgreiche Ergebnis kompetenten Handelns von Menschen.“ (Baitsch 1997, 59) So lassen sich Innovationen – ähnlich wie das Phänomen der Kreativität – nur in den Wechselbeziehungen eines Systems wahrnehmen, das sich aus dem Aspekt der Domäne, des sozialen Umfelds und des Individuums zusammensetzt.

Darüber hinaus ist die Bewertung einer Innovation stark kultur- und zeitabhängig, letztendlich „(...) sind oft auch günstige Machtgefüge, zufällige Konstellationen und das rechte Marketing dafür verantwortlich, was wann und in welcher Intensität eine Innovation wird.“ (Reinmann-Rothmeier 2003, 9)

1.2 Definitiorische Ansätze

Aus der Vielzahl verschiedener Definitionsversuchen des Begriffs „Innovation“ können nach Wingens (1998) zwei grundsätzliche definitiorische Ansätze ausgemacht werden, nämlich zum einen ergebnisorientierte und zum anderen prozessorientierte Begriffsbestimmungen.

Ergebnisorientierte Definitionen gehen vom Resultat einer Innovation aus und sind eher in Nicht-Fachkreisen gebräuchlich. Reinmann-Rothmeier (2003, 9)

³ Vahs (1999): Innovationsmanagement. Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, S. 49-66

unterscheidet zwischen folgenden Innovationsarten, wobei Zuordnungen nicht immer eindeutig möglich sind:

- Produktinnovationen, d.h. neue technische Problemlösungen,
- Prozessinnovationen im Sinne von neuen Lösungen für Verfahrens- und Arbeitsprozesse,
- Strukturinnovationen im Sinne von neuen organisatorischen Problemlösungen und
- Sozialinnovationen im Sinne von neuen sozialen Problemlösungen.

Während sich ergebnisorientierte Ansätze eher auf den Effekt eines Erneuerungsprozesses beziehen, konzentrieren sich prozessorientierte Definitionen auf den gesamten Vorgang einer Innovation. Demnach ist eher der Ablauf einer Innovation ausschlaggebend. Nach Hauschild (1997) beginnt die Innovation bereits beim Konstruieren des Problems, für das eine Lösung gesucht wird, gefolgt von der Ideengenerierung, der Meinungsbildung und der Entscheidungsfindung. Schließlich muss die Neuerung auch realisiert werden. Nach aktuellen Definitionen ist das Ende eines Innovationsprozesses erreicht, wenn die Neuerungen in eine Routine überführt wurde.

Reinmann-Rothmeier (2003, 10) fasst die wichtigsten Bestimmungsstücke einer Innovationsdefinition in folgender Abbildung zusammen:

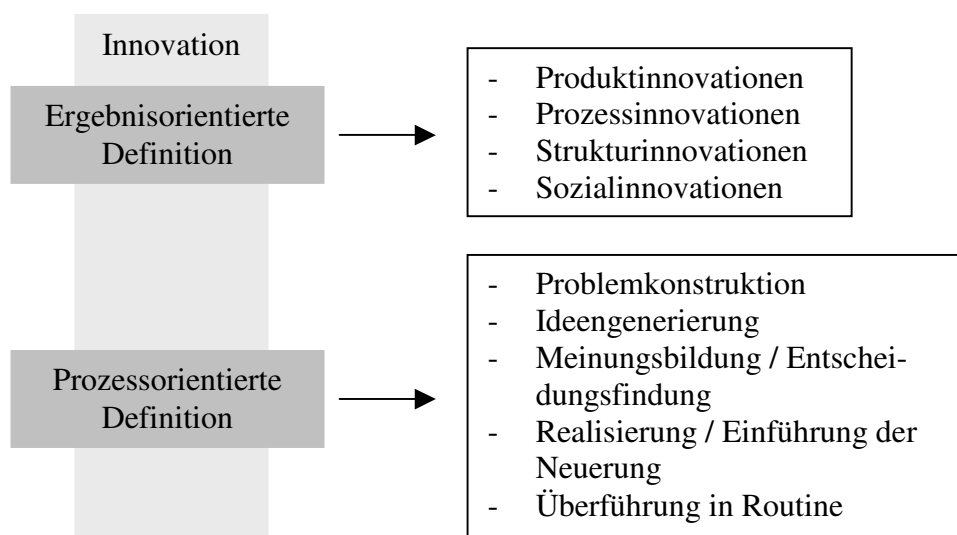


Abbildung 1: Definitionen und Merkmale von Innovation (nach Reinmann-Rothmeier)

1.3 Aktuelles Innovationsverständnis

Nach dem traditionellen, eher „alten“ Innovationsverständnis, bezeichnen Innovationen einen kurzfristigen und dramatischen Effekt, dem individuelle Ideen von auserwählten Spezialisten vorausgegangen sind.⁴ Nach dieser Interpretation haben Innovationen stets mit radikal-revolutionären Veränderungen zu tun. (vgl. Bullinger 1994)

Im modernen Innovationsverständnis stehen sog. inkremental⁵-evolutionäre Neuerungen gleichberechtigt neben diesen umwälzenden Veränderungen.⁶ Die Effekte von Innovationen müssen nicht dramatisch und auffällig sein. Auch hinsichtlich der Initiation von Innovationen herrscht heute die Auffassung, dass jeder Innovationen kreieren kann und dass „(...) Gruppenarbeit und Teamgeist eher zum Erfolg führen als individuell-einsames Nachdenken und Ellenbogenmentalität.“ (Reinmann-Rothmeier 2003, 11)

Ergänzend zum Aspekt der „Neuaufbaus“ versteht Bullinger (1994) in einem modernen Innovationsverständnis auch den Erhalt und die Verbesserung des Bestehenden, sofern damit neue und nachhaltige Veränderungen in Gang gesetzt werden.

1.4 Merkmale didaktischer Innovationen

Auf der Grundlage wirtschaftswissenschaftlicher definitorischer Merkmale lassen sich didaktische Innovationen folgendermaßen beschreiben:

„Didaktische Innovationen sind Neuerungen der Organisation, der Inhalte und/oder Methoden des Lehrens, die den vorangegangenen Zustand der Wissensvermittlung merklich verändern und als Konsequenz auch einen Wandel der intendierten Bildungs- und Lernprozesse bewirken. Um Lehr-Lernprozesse in diesem Sinn neu zu gestalten, braucht man neue Lehr-Lerninhalte, neue Lehr-Lernmethoden und/oder neue Rahmenbedingungen für die Organisation von Lehre und Unterricht, wobei diese drei Punkte keineswegs unabhängig voneinander sind. Somit können z.B. curriculare Reformen zu didaktischen Innovationen werden, wenn sie die oben genannten Bedingungen erfüllen; man könnte hier genauer von curricularen Innovationen sprechen.“ (Reinmann-Rothmeier 2003, 11)

⁴ Beispiele hierfür sind nach Reinmann-Rothmeier (2003,11) die Erfindung der Eisenbahn und deren Etablierung als neues Transportmittel (Produktinnovation) oder die Einführung des Fließbandes in der Automobilindustrie (Prozessinnovation).

⁵ „inkremental“ bedeutet „in kleinen Schritten vorwärts gehend“

⁶ Reinmann-Rothmeier (2003,12) führt als inkremental-evolutionäre Neuerung die beständige Erhöhung der Leistungsfähigkeit von Computerchips auf.

Die Entwicklung und Einführung neuer Lehr-Lernmethoden wirken am unmittelbarsten auf Innovationen im Bereich der Bildung. Dabei handelt es sich bei didaktischen Innovationen vom Ergebnis her auf den ersten Blick um eine Sozialinnovation sofern mit der didaktischen Veränderung ein bestimmtes Bildungs- oder Lehr-Lernproblem gelöst wird, welches im weitesten Sinne in den Bereich des Sozialen einzuordnen wäre. Grundsätzlich können didaktische Neuerungen jedoch auch anderen Innovationsarten zugeordnet werden. Wenn didaktische Neuerungen bspw. Lernstrategien beeinflussen, haben sie prozessinnovativen Charakter. Ferner kann die Implementation didaktischer Neuerungen auch strukturverändernd wirken und wäre somit eine Strukturinnovation. Zudem könnte man von einer Produktinnovation sprechen, falls eine Neuerung in erster Linie auf neuen technischen Entwicklungen wie z.B. neuen Informations- und Kommunikationstechnologien basieren.⁷

Bedingungsfaktoren

In der Innovationsforschung geht man nach Rogers (2003) davon aus, dass die Wahrscheinlichkeit und Geschwindigkeit einer Adoption von Innovation umso größer ist, je subjektiv vorteilhafter, je mehr vereinbar mit den vorhandenen Bedingungen, je weniger komplex, je besser erprob- und beobachtbar die Innovation dem Anwender erscheint.

Einen Überblick über die Adoptionsfaktoren einer Innovation nach Rogers bietet folgendes Schema:

⁷ Reinmann-Rothmeier (2003): Didaktische Innovationen durch Blended Learning, S. 12

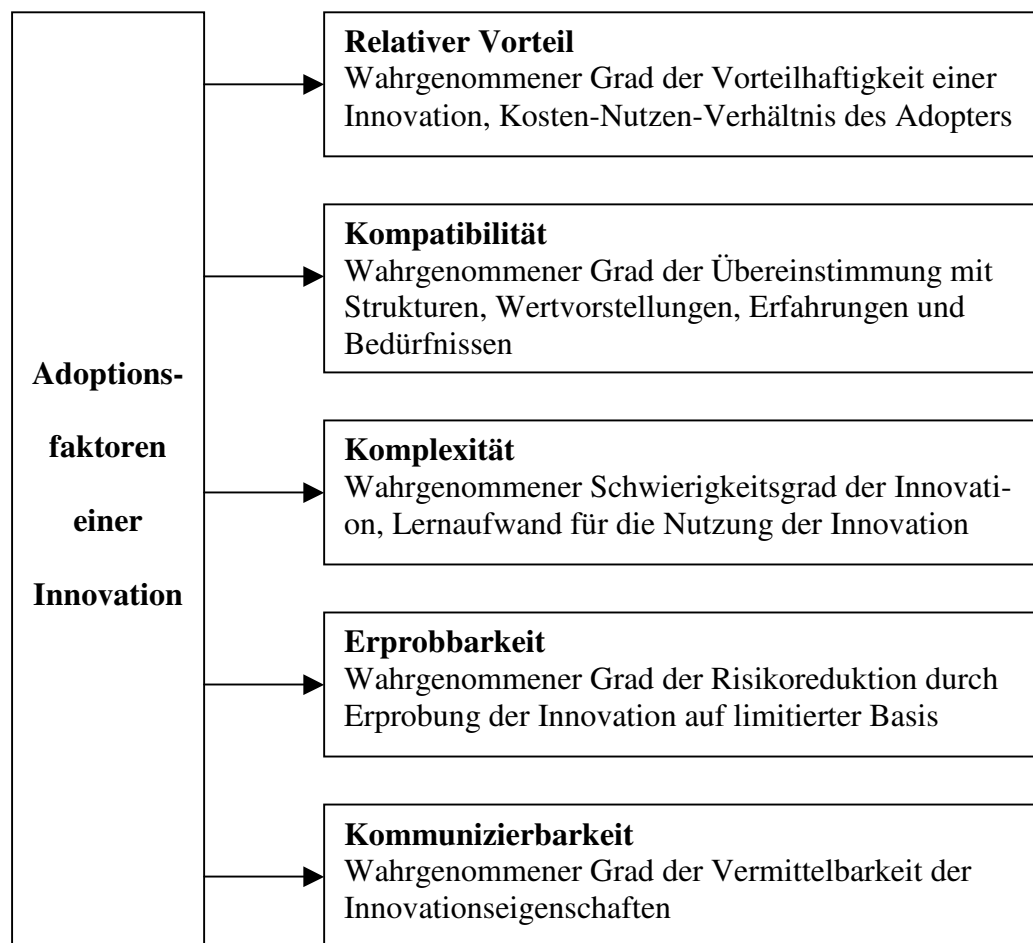


Abbildung 2: Adoptionsfaktoren einer Innovation (nach Rogers)

Zugleich hat die Innovationsforschung einige typische, in wirtschaftlichen Kontexten oft unterschätzte Hindernisse für Innovationsprozesse ausfindig gemacht. Bei v. Rosenstiel und Wastian (2001) werden sie als „Innovationskiller“ bezeichnet. Allerdings lassen sie sich nur mit Abstrichen auf Schule und Hochschule übertragen. Ihre Kenntnis jedoch kann für Innovationsbarrieren sensibilisieren.

Hauschildt (1997) unterscheidet Innovationshemmnisse nach Hindernissen in „Prozessen und Strukturen“ sowie nach „psychologischen und kulturellen“ Gesichtspunkten.

Hinsichtlich Innovationshindernissen, die im Innovationsprozess selbst liegen nennt er bspw. die Beteiligung zu vieler Personen am Innovationsprozess. Als Folge davon kann sich ein Konformitätsdruck aufbauen, Informationen nur unzureichend verarbeitet sowie Probleme und deren Lösungsvorschläge nur in geringem Maße kommuniziert werden. Ebenso erweist sich eine zu ausgeprägte Ziel-

klarheit zu Beginn des Innovationsprozesses als hinderlich. Dadurch besteht die Gefahr, dass kreative Ideen blockiert werden. Weiterhin nennt er fehlende Ressourcen, zu hoher Zeitdruck oder auch einen unzureichenden Informationsfluss.

„Weitere Phänomene, die sowohl die kreative Ideengenerierung als auch die Implementation von Neuerungen behindern können, sind struktureller Art: bürokratisch geregelte Abläufe, formale Kommunikation und eine starr festgelegte Entscheidungsmacht sowie eingeschränkte Autonomie der Beteiligten, restriktive Kontrolle und ein kontrollierender Führungsstil.“ (Reinmann-Rothmeier 2003, 20)

Der zweite Bereich von „Innovationskillern“ betrifft die psychologischen und kulturellen Hindernisse. Staudt (2001) führt dazu aus, dass die am Innovationsprozess beteiligten Menschen großen Einfluss auf alle Phasen dieses Prozesses ausüben, denn ohne den Menschen und ohne individuelle Kompetenz gibt es keine Innovation. Folglich kann gerade dieser menschliche Faktor eine erhebliche Störgröße darstellen. Neben den Schwierigkeiten, die im Individuum liegen (Wahrnehmungsbarrieren, mangelnde Motivation, negative Gefühle, Versagensängste...), sind es Kommunikationsdefizite und weitreichende Konflikte, die Innovationen behindern können.

Zudem spielt die Kultur einer Organisation eine zentrale Rolle für den Innovationsprozess. Hierzu gehört etwa der Grad der Offenheit im sozialen Umfeld, das Menschenbild und die Auffassung von der Umwelt sowie der Stellenwert des Lernens und sozialer Netzwerke in der Organisation. (vgl. Hauschildt 1997)

Zum Bereich der kulturellen Hindernisse stellt Reinmann-Rothmeier (2003) abschließend fest:

„Insgesamt gilt, dass starre Normen und Wertevorstellungen, mangelnde Flexibilität, fest verwurzelte Überzeugungen und Geringschätzung von Lern- und Kommunikationsprozessen kulturelle Hindernisse darstellen.“ (Reinmann-Rothmeier 2003, 21)

Überwindung von Innovationshemmnissen

Bezogen auf wirtschaftliche Kontexte zeigen Hauschildt (1997) und Rosenstiel/Wastian (2001) wie Innovationsprozesse generell unterstützt und typische Innovationskiller überwunden werden können. In diesem Zusammenhang nennen sie den Einsatz kleiner Teams, die Verbindung von Lern- und Arbeitsprozessen, den Austausch von Erfahrungswissen, die unmittelbare Rückmeldung auf Erfolge und Misserfolge, die rasche Umsetzung von Ideen sowie die Erhöhung der Fehler-

toleranz. Regelmäßig wiederholen sich die Forderungen nach weniger Formalisierung, weniger Spezialisierung und weniger Standardisierung. Allerdings finden sich weniger brauchbare Hinweise darauf, wie diese Forderungen in die konkrete Praxis übertragen werden könnten. Schließlich gibt es die Forderung, in die Personen zu investieren, die in Innovationsprozesse involviert sind. Dies könnte bspw. in Form von Weiterbildungen realisiert werden, die auch Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung berücksichtigen (Erpenbeck/Sauter 2000). Reinmann-Rothmeier/Mandel (2001) führt als Beispiel dieser Prinzipien das Lernen im Prozess der Arbeit mit Nähe zu konkreten Problemen, das Lernen im sozialen Umfeld sowie der Zugang zu relevantem Wissen, zu hilfreichen Beispielen und wichtigen Kontakten an.

Neben dem Mangel an Ressourcen und Defiziten in der Struktur sind darüber hinaus kulturbezogene Innovationsbarrieren zu überwinden. Vor diesem Hintergrund liegt es nahe eine entsprechende Innovationskultur zu fordern.

„Unter der Innovationskultur sind (...) alle Normen, Wertvorstellungen und Denkhaltungen zu verstehen, die das Verhalten der, am Neuerungsprozess beteiligten Personen prägen.“ (Vahs/Trautwein 2000, 21)

Zusammenfassen lassen sich folgende Merkmale einer erfolgreichen Innovationskultur festhalten:

- Vertrauen in die Kreativität der Organisationsmitglieder
- Vertrauen in das eigenverantwortliche Handeln der Organisationsmitglieder
- Unterstützung und gezielte Förderung innovativer Organisationsmitglieder
- Tolerierung von Fehlern und Misserfolgen
- offenes Informations- und Kommunikationsverhalten⁸

Auch Rolff (1993, 155f) nennt in seinen Forschungen ähnliche Aspekte zur Überwindung von Innovationshemmnissen. Er konstatiert, dass Innovationswiderstände offenbar umso geringer würden,

- je mehr die Betroffenen in gemeinsame Situationsanalysen einbezogen werden,
- je mehr Konsens bei Entscheidungen angestrebt wird,
- je mehr Verständnis für Opposition deutlich wird,

⁸ Reinmann-Rothmeier (2003): Didaktische Innovationen durch Blended Learning, S. 24

- je mehr unterschiedliche Vorschläge zur Geltung kommen,
- je mehr Schritte zum Abbau unnötiger Ängste unternommen werden,
- je mehr Missverständnisse und Unklarheiten einkalkuliert werden und versucht wird, diese auszuräumen,
- je mehr ein Projekt für Revisionen der Ziele und Mittel offengehalten wird,
- je mehr die Betroffenen Verständnis, Vertrauen, Unterstützung und Anerkennung in ihren Projektbeziehungen erfahren.

1.5 Innovation und Schule

Auch wenn der Begriff der Innovation ursprünglich aus dem Bereich der Ökonomie stammt, hat er in den letzten Jahren auch in anderen Bereichen an Bedeutung gewonnen. Heinze (2003) spricht von der paradoxen Situation, die einerseits durch die unzureichend theoretische Fundierung des Innovationsbegriffs und andererseits durch den teilweise inflationären Gebrauch des Begriffs „Innovation“ in praktischen Handlungszusammenhängen und politischen Entscheidungsprozessen gekennzeichnet ist.

In den Erziehungswissenschaften wurde der Innovationsbegriff bereits 1970 im „Strukturplan für das Bildungswesen“ des Deutschen Bildungsrates berücksichtigt. Darin wurde neben „Lehren“, „Erziehen“, „Beurteilen“ und „Beraten“ auch „Innovieren“ als wichtigste Aufgaben des Lehrerberufs angesehen.⁹

Die den Lehrerinnen und Lehrern damals schon zugesprochene zentrale Rolle in Innovationsprozessen wird heute angesichts der veränderten und neuen Aufgaben der Schule immer wichtiger. Auch der neue Lehrplan für das achtjährige Gymnasium in Bayern nimmt für sich in Anspruch, innovative Impulse für die Schullwirklichkeit zu setzen.¹⁰

Nach dem Modell von Edelfeld (1983) müssen vier Bereiche für pädagogische Innovationen beachtet werden:

- Die professionelle Entwicklung der Lehrer und Lehrerinnen selbst
- Entwicklungen im Kollegium
- Veränderungen an der Schule
- Veränderungen im Bereich des Erziehungswesens

⁹ Deutscher Bildungsrat (1970): Strukturplan für das Bildungswesen, S. 217ff

¹⁰ vgl. Kapitel I.2.4 Aktuelle Lehrplangeneration

Auch Schönknecht (1997) betont die zentrale Rolle von Lehrerinnen und Lehrern als Faktor für Innovationen an Schulen. Ebenso kommt Weinshank (1983) zu dem Ergebnis, dass die Rolle von Pädagogen bei Veränderungen in der Schule zentral ist:

„The teacher's role in successfully managing school change is generally acknowledged to be central.” (Weinshank 1983, 301)

Die Untersuchungen von Weinshank belegen weiterhin, dass der Misserfolg bei der Implementation von Schulentwicklungs- und Schulreformprogrammen meist auf der Negierung der zentralen Rolle der Lehrerinnen und Lehrer in diesen Prozessen beruht. Programme nähmen zu wenig Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrerinnen und Lehrer, die in Innovationsprozessen selbst Verantwortung übernehmen und Anerkennung bekommen und deshalb ernst genommen werden müssten.¹¹

Auch Ergebnisse der Implementationsforschung zeigen, dass schulische Innovationen sich über dienstliche Weisungen und Richtlinien von oben nur begrenzt durchsetzen lassen. Sie machen deutlich, dass „(...) die von oben angezielten, konzipierten und in Gang gesetzten Innovationen über die verschiedenen Implementationsebenen vielfach gebrochen, und selten so wie intendiert umgesetzt werden und deshalb eine Einbeziehung der Subjekte in den Innovationsprozess erfordern, da sie ja auch letztlich die Neuerungen mittragen und ausführen sollen.“ (Burkard 1992, 256)

Häufig werden Schulreformprogramme eingeführt, ohne zu untersuchen, wie Pädagogen Schule und Unterricht verstehen. Neue Arbeitstechniken und Strukturen werden eingeführt, ohne dass die bestehenden vorher untersucht worden wären. Aus der Sicht der Reformer, die meist Wissenschaftler sind, werden Praktiker und ihr Handeln häufig als defizitär betrachtet.

„Lassen sich die Reformen dann nicht einführen wie geplant, werden häufig die LehrerInnen als ´innovationsfeindlich´ betrachtet, weil sie die Anweisungen und Instruktionen nicht ungefragt übernehmen und ausführen, sondern sie nach ihrem eigenen Verständnis von Schule, Lehren und Lernen verändern.“ (Schönknecht 1997, 51)

Gitlin (1989) bezeichnet dieses Modell der Einführung von Innovationen und Reformen als „consumptive model“. Neben diesem Modell beschreibt er noch

¹¹ Weinshank (1983): The Role of the Teacher in School Change. In: Handbook of teaching and policy, S. 301

einen zweiten produktiven Typ von Reformmodell, das sog. „productive model“, in dem das Wissen und die Fähigkeiten der Praktiker sowie die komplexen Handlungssituationen in der Schule in der Implementation von Reformen berücksichtigt werden. Lehrerinnen und Lehrer werden dabei als Personen mit wichtigen Kenntnissen über Schulreformprozesse ernst genommen und befragt und können so an der Problemfindung und -lösung beteiligt werden. Schulforschung und Innovation werden als „evaluative dialogue“ verstanden.

Auch beim Thema „Innovation durch innere Schulreform“ wird also deutlich, dass die Lehrerinnen und Lehrer selbst und ihr Reformpotential im Zentrum stehen und zunächst von ihnen ausgegangen werden muss.

Purkey und Smith (1983) skizzieren mittels folgender neun grundlegender Schlüsselmerkmale für schulische Innovationsprozesse und –wirkungen das „Porträt einer wirksamen Schule“:

- Die Leitung der Schule benötigt und gewährt Autonomie zur Entwicklung förderlicher Methoden und zur Adaption von Innovationen.
- Die Schulleitung oder ein Lehrerteam übernehmen die unterrichtsbezogene Führung im Innovationsprozess.
- Das Kollegium bleibt in der Zusammensetzung stabil, um eine kohärente und beständige Schulkultur zu erhalten.
- Das Curriculum wird zielorientiert geplant und organisiert, betont also jene Leistungen und Fähigkeiten der Lernenden, die angezielt sind.
- Erforderlich ist die Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer, die vornehmlich über kollegiumsbezogene Fortbildung geschieht; sie sollte eng mit den Unterrichtsprogrammen der Schule verbunden sein und auf den Bedürfnissen der Lehrkräfte für den Erwerb gemeinsamen Planens und kollegialer Beziehungen.
- Die Information und Mitarbeit der Eltern ist zur Unterstützung schulischer Arbeit förderlich.
- Fachunterrichtliche Leistungserfolge sollen schulweit über Zeremonien und Symbole schulöffentlich Anerkennung finden.
- Im Schulalltag wird die zur Verfügung stehende Unterrichtszeit wirksam genutzt, werden Störungen, Leerlauf und Unterbrechungen vermieden.
- Grundlegende Veränderungsprozesse benötigen die Unterstützung durch die regionale Schulbehörde, die dabei die Rolle eines Beraters und Helfers einnimmt.¹²

¹² Zu grundlegenden Schlüsselmerkmalen und Gelingensbedingungen für innovative Entwicklungen in der Schule vgl. auch (Holtappels 1995).

1.6 Innovationen in Lehrplänen

Lehrpläne sind ein wesentlicher Aspekt für das pädagogische Handeln in Schule und Unterricht. Sie geben die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen dieser Tätigkeit vor.

Die Grenzen werden vor allem durch die Vorgabe verpflichtender Inhalte und Ziele definiert während sich Möglichkeiten bspw. über methodische Empfehlungen bieten. In beider Hinsicht dienen Lehrpläne als Mittel zur Veränderung in der Schul- und Unterrichtspraxis, um auf diese Weise den sich ändernden Bedingungen der Lebenswirklichkeit gerecht zu werden. Demnach werden durch Lehrpläne geplante Innovationen in den Schulalltag implementiert. Allerdings zeigt die Vergangenheit, dass Implementationsmaßnahmen nicht immer erfolgreich verlaufen.¹³

Haenisch (1994) sieht für diesen Sachverhalt neben der Nichtberücksichtigung der Tatsache, dass pädagogische Veränderungen immer auch individuelle Veränderungen und damit Lernprozesse erforderlich machen auch „(...) zu einem großen Teil in der Unterschätzung des Schwierigkeitsgrades pädagogischen Handelns und in der damit verbundenen Fehlannahme, dass Veränderungen sich schon von selber einstellen, wenn nur die entsprechenden Regelungen, Erlasse und Bestimmungen eingebracht werden.“ (Haenisch 1994, 3)

Bereits Fullan (1991) hat darauf hingewiesen, dass immer mehrere Bedingungen im Verbund zusammenkommen müssen, wenn Reformen eine Chance haben sollen. So reicht es z.B. nicht aus, wenn nur neue Materialien oder Curricula eingesetzt werden, es bedarf darüber hinaus auch anderer Unterrichtsmethoden, anderer organisatorischer Maßnahmen sowie veränderter didaktischer Grundauffassungen.

Auch Vollstädt (1995) belegt, dass Lehrpläne Innovationen nur bedingt in den Unterricht transportieren.

„Auch unsere Ergebnisse bestätigen die bekannte Tatsache, daß über veränderte Lehrpläne Bemühungen um eine Reform der Schule nur geringem Maße ausgelöst und beeinflusst werden können (...)“ (Vollstädt 1995, 319)

Ferner hat sich gezeigt, dass Neuerungen im Schulalltag nie mit zu großen Umwälzungen verbunden sein dürfen. Dadurch würden bestehende Normen und Praktiken bedroht werden und dies wiederum würden Lehrerinnen und Lehrer zu

¹³ vgl. Kapitel I.2 Lehrplanforschung

sehr als Kritik ihrer bisherigen Arbeit auffassen. Dennoch muss ein klar umrissener Neuigkeitsgehalt erkennbar sein, der das bisher vertraute aber nur ein Stück weit durchbrechen darf. Neuerungen, die zu stark von den bisherigen Praktiken abweichen, haben kaum eine Chance, während Neuerungen – wie die meisten der schulpädagogischen Reformen – zu sehr Ideal- und Optimalkonzepte propagieren, frustrieren die Lehrkräfte und wirken deshalb eher abschreckend als motivierend.¹⁴

Eine weitere Bedingung für eine erfolgreiche Umsetzung intendierter Innovationen zeigt sich in der verständlichen Darstellung von Zielen und Hintergründen einer Neuerung. Neben einer klar und prägnanten Formulierung müssen Vorteile aufgezeigt und in ihrer Bedeutung für die Lehrkräfte dargestellt werden. Dabei scheint es sich positiv auszuwirken, wenn klar gemacht werden kann, wo bspw. Erleichterungen oder Entlastungen für die Lehrenden liegen. Hilfreich sind in diesem Zusammenhang konkrete Angaben und Beispiele zur praktischen Umsetzung der Lehrplaninhalte, die dabei helfen, das Verstehen zu fördern und Ängste abzubauen. Missverständnis und Ungewissheiten können vermieden werden, wenn eine klare Abgrenzung zwischen verbindlichen Forderungen auf der einen und Empfehlungen und Vorschläge auf der anderen Seite besteht.

In diesem Zusammenhang ist auch der Spielraum für eigene Ausgestaltungen zu nennen, die der Lehrplan bieten soll. Für die Umsetzung von Innovationen scheint es eher günstig, wenn in Lehrplänen nicht zu sehr bis ins Kleinste formulierte Vorgaben gemacht werden, sondern auf grundlegende Ziele und breitere Themenbereiche mit transparent dargestellten Anforderungen abgehoben wird. Dadurch wird nicht nur die Stofffülle und damit der Druck auf die Lehrkräfte reduziert, es wird ihnen auch das Gefühl vermittelt, im Grundsätzlichen abgesichert zu sein und damit überhaupt erst die Möglichkeit und die Voraussetzung zu haben, eigene kreative und auf die jeweilige Schülerschaft bezogene Wege gehen zu können.

Weiterhin sind Innovationen um so wirksamer, je mehr es gelingt, den Entwicklungsprozess transparent zu gestalten und die Betroffenen frühzeitig zu integrieren, also bereits in der Entwurfphase des Lehrplans. Durch vielfältige Aktivitäten wie Tagungen, Stellungnahmen, schulinterne Konferenzen und Fortbildungen sowie Internetbefragungen kann ein intensiver Informations- und Meinungsaus-

¹⁴ Haenisch (1994): Bedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung curricularer Innovationen in der Schule, S. 5f

tausch in Gang gesetzt werden mit dem Ziel, die Pädagogen frühzeitig für Neuerungen zu sensibilisieren.

Haenisch (1994) weist darauf hin, dass Neuerungen im Schulalltag eine größere Chance haben verwirklicht zu werden, wenn sie über die jeweiligen Fächer „transportiert“ und verständlich gemacht werden.

„Das Fach scheint die Stelle, bei der sich die Lehrenden ernst genommen fühlen und wo sie Sicherheiten entwickelt haben – beides Voraussetzungen dafür, um pädagogische Innovationen besser zu verstehen und sich mit ihnen zu identifizieren.“ (Haenisch 1994, 7)

Seiner Auffassung nach bleiben innovative Konzepte in Lehrplänen inhaltsleer und unverständlich, wenn sie nicht fachlich konkretisiert und veranschaulicht werden. Auch für fächerübergreifendes Arbeiten müssen die Impulse zunächst vom Fach ausgehen.

Zudem scheint die Chance der Umsetzung pädagogischer Innovationen auch abhängig vom jeweiligen Zeitgeist zu sein. Holtappels (1995) spricht im Zusammenhang mit dem „richtigen Zeitpunkt“ einer Veränderung von einem „gleichgewichtsorientierten Paradigma“.¹⁵ Auch Haenisch (1994) unterscheidet Zeiten, in denen es Innovationen sehr schwer haben durchgesetzt zu werden – bspw. bei deutlichen Einschnitten im Ressourcenbereich – und Zeiten, in denen die Empfänglichkeit für neue pädagogische Leitideen günstiger ist, z. B. weil die Schulen selbst schon in die entsprechende Richtung gedacht haben.

Demnach spielen viele Bedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung curricularer Innovationen eine Rolle und es ist ein langer, vielschichtiger Weg, bis Innovation tatsächlich im Unterricht sichtbar werden. Aber auch von institutioneller Seite bedarf es langwieriger Prozesse, bis wissenschaftliche Erkenntnisse und Forderungen in konkrete Lehrplaninhalte einfließen. Bereits Anfang der neunziger Jahre wurde bspw. von Schratz (1995) eine outputorientierte Zielsetzung von Lehrplänen erkannt wie sie jetzt auch in den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz gefordert wird.¹⁶

¹⁵ Holtappels (1995): Innere Schulentwicklung: Innovationsprozesses und Organisationsentwicklung, S. 328

¹⁶ vgl. Kapitel I.6 Bildungsstandards

„Im Ansatz der Organisationsentwicklung tritt zwar der Unterricht als zentraler Ort von Erziehung und Bildung in den Hintergrund, dennoch ist das angestrebte Ziel von Schulentwicklung die Verbesserung des „Outputs“, d.h. die Steigerung der Qualität von Schülerleistungen.“ (Schratz 1995, 269)

Vor diesem Hintergrund ist von Interesse, wie sich der neue Lehrplan für die bayerischen Gymnasien in die aktuelle lehrplantheoretische Diskussion im deutschen Sprachraum einpasst. Es ist außerdem zu überlegen, welche Besonderheiten er in wissenschaftlicher Hinsicht aufweist und welche innovativen Aspekte er birgt.¹⁷

1.7 Innovationen und Schulstruktur

Für das Gelingen von Innovationen im schulischen Bereich wird entscheidend sein, wer sie initiiert, vorantreibt und trägt, aber auch, wer sie fördert und unterstützt. Die pädagogisch-organisatorische Selbsterneuerungsfähigkeit einer Schule dürfte insbesondere vom Innovationspotential des Lehrerkollegiums, von der schulinternen Personalentwicklung, vor allem aber von der Fähigkeit der Schulleitung zu pädagogischem Management abhängen wie auch den Bedingungen, die den regulativen Rahmen und den unterstützenden Kontext von Schulen berühren.¹⁸

Schulleitung

Holtappels (1995) nennt Personenunabhängigkeit und Weisungsgebundenheit als erstrangige Merkmale eines herkömmlichen Verständnisses von Organisationen im Sinne eines Bürokratiemodells. Unter diesem Aspekt bewirkt die dienstliche Weisung in der Hierarchie die Innovation. Schulischer Wandel vollzieht sich demnach durch Machtausübung. Die Effizienz der implementierten Innovationen erhöht sich bei rational-empirischen Strategien, also dann, wenn die Innovationsanlässe einsichtig und nachvollziehbar sind:

„Machtstrategien und rational-empirische Strategien haben jedoch für schulische Innovationen ihre Grenzen, nämlich dann, wenn sie in Wider-

¹⁷ vgl. Kapitel I.2.4 Aktuelle Lehrplangeneration

¹⁸ Holtappels (1995): Innere Schulentwicklung: Innovationsprozesses und Organisationsentwicklung, S. 339

streit zu den konkret Handelnden geraten, die die Innovation letztlich umsetzen und tragen sollen: zu ihren Werten und Motiven, Kenntnissen, Erfahrungen und Fertigkeiten, ihren Routinen und Orientierungen. Normativ-reduktive Strategien gehen von den Betroffenen und ihren Werten aus, setzen allerdings zu optimistisch auf die Fähigkeit des einzelnen zu sinnvollen Veränderungen.“ (Holtappels 1995, 330f)

Fullan (1991) weist Schulleitern als „gatekeeper“ eine Schlüsselrolle im Innovationsprozess zu. Häufig sind sie die Initiatoren von Erneuerungsprozessen oder fördern zumindest innovative Ansätze. Fullan (1988) bezeichnet die moderne Rolle des Schulleiters als die eines „instructional leaders“. Er versteht unter dieser didaktischen und pädagogischen Führung die Fähigkeit des Schulleiters, im Team arbeiten zu können und Innovationen lediglich intelligent zu initiieren ohne Dominanz auszuspielen.

Auch nach Haenisch (1994) haben Innovationen in der Schule letztlich nur eine Chance, wenn die Schulleitung dabei eine entscheidende, impulsgebende Rolle einnimmt.

„Zum einen muss sie eine Art psychologische Stütze geben in dem Sinn, daß sich Lehrerinnen und Lehrer, die Neuerungen in Angriff nehmen, sicher sein können, ernst genommen zu werden und durch die Schulleitung Ermunterung, Zuspruch und Wertschätzung erhalten; dies schafft Legitimität und erhöht die Risikobereitschaft. Zum anderen müssen sich die Schulleiter/innen aber auch als Ideengeber verstehen, die mit Anstößen, Impulsen aber auch Angeboten die Entwicklung fördern, aber immer darauf achten, daß sich die Neuerungen letztlich aus dem Kollegium selbst heraus entwickeln.“ (Haenisch 1994, 10)

Vor diesem Hintergrund ist von großer Bedeutung, dass die in einem Kollegium vorhandenen Kompetenzen mobilisiert werden und solche Pädagogen zusammengebracht werden, die schon „vorgearbeitet“ im Sinne von eigenen Erprobungen vorgenommen haben. Hieraus kann sich eine Dynamik entwickeln, die dazu führt, dass auch andere Lehrkräfte an der Entwicklung teilhaben, weil sie das „Neue“ aus eigener Erfahrung kennenlernen und mit eigenen Augen sehen möchten. Dabei bleibt es die ureigene Aufgabe der Schulleitung, solche Basisinitiativen aufzugreifen und engagiertes Personal zu unterstützen, das neue Wege sucht.¹⁹

Übergeordnetes Ziel der Leitung muss dabei sein, eine innerschulische Lernkultur zu entwickeln. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist eine gut ausgebaute Ko-

¹⁹ Haenisch (1994): Bedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung curricularer Innovationen in der Schule, S. 10f

operationsstruktur, in der für die Lehrkräfte vielfältige Informations-, Diskussions- und Kommunikationssituationen geschaffen werden, in denen sie über ihre bisherigen Handlungen reflektieren, neue Erfahrungen machen, neue Perspektiven von Unterricht erleben, alternative Methoden kennenlernen und damit sukzessive zu einem besseren Verständnis der Neuerung gelangen können. Diese Begegnungsräume müssen auf unterschiedlichen Ebenen (Fachsitzungen, Klassenteams, Arbeitsgruppen usw.) geschaffen werden. Allerdings ist eine solche Kooperations- und Lernkultur auf dem Wege der Verordnung nicht herzustellen. Vielmehr sollte sie auf einer eher informellen Ebene ins Leben gerufen werden.²⁰

Insgesamt zielen die bereits genannten Bedingungen von Seiten der Schulleitung (Impulsgebung, Mobilisierung schuleigener Kompetenzen, Schaffung einer Kooperations- und Kommunikationsstruktur) auf die Entwicklung eines allgemeinen positiven Innovationsklimas. Ob sich Neuerungen an einer Schule ausbreiten können, ist auch abhängig von den Stimmungen an der Schule, von der Kultur und den Normen im Kollegium und dem Geist der Organisation. Ganz entscheidend ist die Wahrnehmung von Toleranz im Kollegium, wenn es darum geht, eine „Fehlerkultur“ zu generieren, die es ermöglicht, ohne Prestigeverlust über persönliche Probleme zu reden.²¹

Über den Schulalltag hinaus sind Neuerungen unbedingt auf ein positives Fortbildungsklima an der Schule angewiesen, das von den Verantwortlichen der Schule auch offensiv vertreten und transparent gemacht wird.

„Ein solches Fortbildungsklima ist deshalb erforderlich, weil nur auf diese Weise kontinuierlich angelegte Lernprozesse der Lehrenden möglich sind und weil nur so die Möglichkeit besteht, dass zusätzlich neue Kompetenzen und Informationen von außen in die Schule gebracht werden.“
(Haenisch 1994, 11f)

Regulativer Rahmen

Neben den Möglichkeiten der Leitungsebene, Innovationen zu unterstützen, spielt auch der allgemeine regulative Rahmen bei der Umsetzung von Neuerungen eine

²⁰ Zur Rolle der Schulleitung im Innovationsprozess siehe auch Baumert (1980), Dalling/Rolff (1990), Fullan (1993), Hall (1989), Rolff (1995), Rosenbusch (1989) und Schein (1991).

²¹ Haenisch (1994): Bedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung curricularer Innovationen in der Schule, S. 12

nicht zu unterschätzende Rolle. Wenn ernsthaft Interesse daran besteht, dass Innovationen auch tatsächlich in Schulen Einzug halten, müssen Investitionen auf den unterschiedlichen Ebenen vorgenommen werden. Diese Investitionen könnten sich bspw. auf die bereits oben erwähnten Lehrerfortbildungsmaßnahmen beziehen.²²

Daneben müssen auch materielle Hilfen bereitgestellt werden, damit Innovationen in Schulen Fuß fassen können. Die (technische) Ausstattung mit vielfältigen Materialien ist eine wichtige Bedingung für die Stabilisierung von Neuerungen. Materialien wirken auf Lehrerinnen und Lehrer animierend und regen an, neue Wege zu gehen. Sie geben bei neuen Konzepten Anhaltspunkte und Anregungen und dienen damit der Orientierung und Vergewisserung. Dabei sollte auch immer mitbedacht werden, welche Rolle die zugelassenen Schulbücher im Verhältnis zum eingeführten Lehrplan spielen. Vollstädt (1995) verweist in diesem Zusammenhang darauf, dass Lehrpläne vor allem die äußeren Rahmenbedingungen und das anzustrebende Abschlussniveau kennzeichnen würden. Schulbücher und Unterrichtsmaterialien könnten durch ihre bessere fachlich-methodische Strukturierung eine weitaus bedeutungsvollere Rolle bei der Unterrichtsplanung und -gestaltung spielen. Insgesamt scheint es unbestritten zu sein, dass Schulbücher unterrichtsmethodische Innovationen transportieren.²³

Wenn Innovationen eine Chance haben sollen, ist eine Überprüfung und gegebenenfalls eine Angleichung des bestehenden regulativen Rahmens unabdingbar, was bedeutet, dass eventuell neue Regelungen erforderlich sein können, die die Umsetzung befördern helfen.

„Nicht selten findet sich die Situation, dass Innovationen auf dem Papier eine hohe Überzeugungskraft haben, daß jedoch der sich in Bestimmungen und Erlassen ausdrückende regulative Rahmen der Alltagspraxis keine Entsprechung bietet, d. h. unverändert bleibt und damit vielfach die Intentionen der Neuerung unterläuft bzw. unmöglich macht.“
(Haenisch 1994, 13)

²² Im Rahmen des Forschungsprojekts „Lehrpläne und alltägliches Handeln von Lehrerinnen und Lehrern“ in Hessen bestätigten einige Lehrkräfte, dass sie erst nach einigen Veranstaltungen im Rahmen der Lehrerfortbildung die Rahmenrichtlinien ihres Faches verstanden haben. Dann konnten sie nicht nur die Inhaltsangaben, sondern auch die Lernziele für ihre eigene Unterrichtsplanung nutzen und zunehmend Varianten für eine schülerorientierte Unterrichtsgestaltung finden. (Vollstädt 1995, 320)

²³ Zu Aspekten didaktischer Innovationen im Schulbuch siehe Matthes/Heinze (2003).

Der Personenkreis, der Veränderung negativ gegenübersteht, kommt dies vielleicht mit der Argumentation, dass Reformen unter derartigen Bedingungen nicht machbar seien als Alibi sogar gelegen. Andere, die die neuen Ziele umzusetzen versuchen, müssen dagegen ständig gegen Bestimmungen „verstoßen“, um erfolgreich zu arbeiten.

Für den einzelnen Pädagogen ist der zeitliche Aufwand bei der Umsetzung von Neuerungen ein ganz wesentlicher Punkt. Innovationen, die zu große Anforderungen an Vorbereitung und Durchführung stellen, werden auf Ablehnung stoßen, wenn nicht gleichzeitig Kompensationsmöglichkeiten für den investierten Aufwand angeboten werden. Nicht nur die Einsatz-Nutzen-Rechnung muss annehmbar sein; ebenso muss die Energie, die für Innovationen aufgebracht wurde, an anderer Stelle zumindest partiell wieder eingespart werden können. Deshalb ist es von äußerster Wichtigkeit, dass auch offizielle Zeit (z. B. unter Verwendung des in der Schule vorhandenen Stundenpools) in die neuen Aktivitäten investiert wird. Darüber hinaus wird den Lehrkräften durch diese Art der Belohnung für die geleistete Arbeit eine anerkennende Rückmeldung gegeben.

Ähnlich der Schulleitung haben auch Schulaufsichtspersonen bei der Umsetzung von Neuerungen eine wichtige unterstützende Funktion. Ihre Aufgabe ist es, die Freiräume der Schulen zu schützen sowie Rückhalt und Rückendeckung zu geben. Darüber hinaus muss die jeweilige Schulaufsicht aber auch Überzeugungsarbeit leisten, ermutigen, sensibilisieren und die Schulen in ihren Gestaltungsmöglichkeiten unterstützen.²⁴

Eltern

Schließlich trägt auch die Einbeziehung der Eltern in einem modernen Verständnis von Schule und Schulfamilie zu einem gelungenen Innovationsprozess bei. Dies gelingt aber nur, wenn die Schule einschließlich dem Kultusministerium die Eltern über Innovationen informiert und versucht, durch eine sehr offene Elternarbeit (z. B. durch Elternstammtische, Elternabende, Gesprächskreise, Elternbrochüren, Elternzeitschrift usw.) an die Eltern heranzutreten. Ziel all dieser Aktivi-

²⁴ Zur Bedeutung der Steuerungsebene des Gesamtsystems vgl. detailliert Holtappels (1995). Zur konkreten Förderung von Innovationen durch Schulaufsichtspersonen vgl. Haenisch (1994).

täten muss es sein, den Eltern die Arbeit der Schule verständlich zu machen und einen pädagogischen Konsens zu ermöglichen. Nur so werden Eltern bereit sein, auch selbst einen Beitrag zur Unterstützung und Verstärkung der schulischen Arbeit zu leisten.²⁵

Zusammenfassung

Auch wenn die genannten günstigen Bedingungen erfüllt sind, haben Innovationen allgemein an Schulen keinen leichten Stand. Haenisch (1994) bemerkt dazu:

„Es gibt viele Einflüsse, die aufkeimende, aber noch nicht stabilisierte Entwicklungen wieder schwächen können. So geraten bspw. innovative Entwicklungen unter Druck und werden vielleicht sogar unterlaufen, wenn in den benachbarten Teilen des Schulsystems weiterhin traditionelle pädagogische Leitideen curriculare Geltung haben. Auch Einschnitte in den Ressourcenbereich können entwicklungshemmend wirken und die Motivation reduzieren. Schließlich gibt es Hemmnisse, die aus dem didaktischen Denken der Lehrerinnen und Lehrer resultieren, insofern als sich bewährte Gewohnheiten etabliert haben, die stark prägend sind und die nur langsam verändert werden können. Von daher ist es sicherlich angebracht, bei Innovationen sich auf längere Zeithorizonte einzustellen, Geduld zu wahren, viel Unterstützung und Toleranz aufzubringen und mit Ermutigung und Beispielen langsam die Entwicklung neuer didaktischer Denkmuster voranzutreiben.“ (Haenisch 1994, 16)

Für die Lehrplanforschung heißt es daher, den gesamten Implementationsprozess mit allen curricularen Artikulationsgebieten, von der jeweiligen Ausgangssituation, über den eigentlichen Curriculumansatz und die Strukturierung des Curriculums bis zur Curriculumimplementation und den damit verbundenen Innovationsprozessen, in den Blick zu nehmen, wenn gültige Aussagen zu dem erwartet werden, was Lehrpläne tatsächlich vermögen. Nur mit dieser weiten Sicht lassen sich einseitig lineare Bezüge zwischen Lehrplänen und Unterrichtsalltag vermeiden.²⁶

1.8 Innovationen und Lehrer

Die Innovationskraft von Lehrpläne hängt in hohem Maße davon ab, wie die betroffenen Lehrkräfte ihre Rolle in dem gesamten Implementationsprozess ausfüllen. In diesem Zusammenhang sind vor allem zwei Bedingungen zu nennen.

²⁵ Haenisch (1994): Bedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung curricularer Innovationen in der Schule, S. 15

²⁶ Vollstädt (1995): Rahmenlehrpläne und Schulcurriculum, S. 318

Zum einen müssen Lerngelegenheiten für die Lehrenden geschaffen werden und zum anderen ist es wichtig, dass die Unterrichtenden über ihre bisherigen Erfahrungen reflektieren.

Ein neues pädagogisches Konzept lässt sich nur umsetzen, wenn auf Seiten der Unterrichtenden zunächst sehr zeitintensive Lernprozesse in Gang gesetzt werden, in denen neue Fähigkeiten entwickelt und neue Praktiken übernommen werden. Ziel dabei ist, bis dahin routinisierte grundlegende Handlungsmuster und Einstellungen zu verändern. Da hierbei jedoch die berufliche Identität der Pädagogen betroffen ist, kann tendenziell ihre Bereitschaft zu Veränderungen gering ausgeprägt sein. Damit Innovationen im Schulalltag wirksam werden können, erscheint es daher um so wichtiger, dass den Lehrerinnen und Lehrern ausreichend Zeit zum Lernen zur Verfügung gestellt wird. Um Verständnis für den Sinn der Neuerungen zu gewinnen brauchen Unterrichtende Trainings- und Erprobungsmöglichkeiten mit Bezug zu ihrer Alltagspraxis.²⁷

Eine weitere wichtige Voraussetzung zum Erlernen neuer Unterrichtskonzepte besteht in der Reflexion der einzelnen Lehrkraft über ihr Handeln. Diese Reflexionskompetenz stellt neben der Aneignung technischer Fertigkeiten zur Unterrichtsführung, die sie zumindest in der Lehrerausbildung erworben haben, ein entscheidendes Professionsmerkmal²⁸ des Lehrerberufs dar. Wenn Lehrerinnen und Lehrer als Impulsgeber aktiv werden wollen, müssen sie ihr professionelles Wissen durch Reflexion der eigenen Tätigkeit anreichern.

„Diese Stärkung der pädagogisch-reflektiven Professionalität des Lehrberufs stellt eine wichtige Zukunftsperspektive dar, da sie die unmittelbar mit Schule und Unterricht Befassten selbst zu Trägern der Entwicklung macht.“ (Schratz 1995, 288)

Überzeugend sind Innovationen immer dann, wenn die Lehrkräfte eben eigene Erfahrungen mit ihnen machen können und dabei feststellen, dass diese Neuerungen auch einen Fortschritt bedeuten können. Deshalb wirken sich Erfolgserlebnisse im pädagogischen Handeln, bspw. eine Leistungssteigerung der Schülerinnen

²⁷ Für die Rolle des Lehrers bei innerschulischen Entwicklungsprozessen vgl. Dahlin (1986), Holtappels (1995), Türk (1989) und Rolff (1991).

²⁸ Zur Lehrerprofessionalität vgl. u.a. Altrichter (1996), Bauer (1992, 1999, 2000), Bromme (1992), Hörner (2002), OECD (1994), Oelkers (2003), Oevermann (1996), Oser (2001, 2003), Shulman (1991), Stenhouse (1975), Terhart (1995), Wagner (1998) und Weinert (1996).

und Schüler, positiv auf das Innovationsklima aus. Folglich ist es wichtig, dass die Lehrkräfte in Situationen gebracht werden, die es ihnen ermöglichen, solche Erfolgserlebnisse zu haben, um so die eigene Wirksamkeit zu erfahren und Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten zu entwickeln. Beides sind wichtige Voraussetzungen dafür, dass die Motivation, etwas Neues zu tun, erhalten bleibt. Wichtig ist dabei auch, dass positive Erfahrungen mit dem Neuen nicht zu lange auf sich warten lassen, weil sich dann möglicherweise Unsicherheit und damit auch Skepsis einstellt.

In diesem Zusammenhang spielt der Druck, der auf die Lehrkräfte im Umfeld von Innovationen ausgeübt wird, eine entscheidende Rolle. Mit Druck und Anordnungen lassen sich Neuerungen im Schulalltag nicht durchsetzen. Gleichzeitig müssen jedoch gewisse Verbindlichkeiten geschaffen werden, für die es gemeinsam ausgehandelte inhaltliche und zeitliche Vereinbarungen gibt, die dem einzelnen aber auch die Möglichkeit geben müssen, mit Hilfe diverser Unterstützungskomponenten die eigene Position zu formen und auszugestalten. Um der Innovation ein stärkeres Gewicht zu verleihen, muss die Neuerung als ein Sachverhalt mit hoher Priorität behandelt und auf eine offizielle Schiene gehoben werden, was bedeutet, dass sich die offiziellen Gremien intensiv und kontinuierlich damit auseinandersetzen, als auch dass Zeit in die Neuerung investiert wird, bspw. in Form von Hospitationen, Teamteaching oder Teamsitzungen.²⁹

Demnach ist nicht nur die Selbstreflexion ein entscheidender Aspekt für das Greifen von Innovationen, sondern eben auch der Erhalt kollegialer Rückmeldung. Die angesprochenen Hospitationen und die Teamarbeit helfen Vergleichsmöglichkeiten zu schaffen und die eigenen unterrichtlichen Erfahrungen zu relativieren. Solche Kontrastverfahren können Zweifel am bisherigen Arbeiten erzeugen und damit ein wichtiger Anstoß zum Aufbrechen und Verändern subjektiver Theorien sein.

Vollstädt stellt zusammenfassend fest, „(...) daß die Innovationsbereitschaft im Kollegium weit stärker vom sozialen Klima, der Qualität der kollegialen Zusammenarbeit, der Einstellung zu den Lernenden sowie zum eigenen Beruf und von der gewährten pädagogischen Freiheit bestimmt wird als von Lehrplanveränderungen.“ (Vollstädt 1995, 319)

²⁹ Haenisch (1994): Bedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung curricularer Innovationen in der Schule, S. 10

Schratz (1995) vermerkt in diesem Zusammenhang:

„(...) werden an Schulen Aktivitäten zu deren Weiterentwicklung gesetzt, sind immer auch Fragen von Lehrplan, Didaktik und Methodik mitzudenken, sonst haben die Innovationen lediglich kosmetischen Effekt, oder die begonnenen Prozesse werden plötzlich abgebrochen, weil sie sich nicht positiv auf die Unterrichtsqualität auswirken, und das kann natürlich nachhaltige Wirkungen auf die Akzeptanz künftiger Initiativen haben.“ (Schratz 1995, 269)

Hameyer (1991) hebt für die Kompetenzentwicklung³⁰ der einzelnen Lehrpersonen folgende Aspekte hervor:

- Steigerung der Reflexivität (Problembewusstsein, Diagnosefähigkeit und Selbstkritik)
- innovationsfördernde Leitung der Schule
- Suche nach neuartigen Lösungen mit hoher Variationstoleranz
- Initiativgeist
- Schaffung von Selbsterneuerungsspielräumen
- vernetztes Denken durch Umsicht in der Planung
- vorausschauende Simulation von Innovationsfolgen und Nebenwirkungen

Auf Grund des bisherigen Erkenntnisstands der Innovationsforschung bestehen vor allem drei Einsichten (vgl. auch Rolff 1993):

Erstens dürfen Lehrpersonen nicht als Konsumenten neuer Ideen und Ansätze und die Schule nicht als Zulieferinstitution für die Adoption von im Gesamtsystem entwickelten Konzepten angesehen werden. Solche Konzepte wären eher für die eigene Schulsituation behutsam zu adaptieren.

³⁰ Oser (2001) unterscheidet im Zusammenhang mit Kompetenzen des Lehrberufs zwischen folgenden professionellen pädagogischen Standards:

1. Soziale Unterrichtsstandards
 - Lehrer-Schüler-Beziehungen und fördernde Rückmeldung
 - Schülerunterstützendes Handeln und Diagnose
 - Bewältigung von Disziplinproblemen und Schülerrisiken
 - Aufbau und Förderung von sozialem Verhalten
2. Didaktische Unterrichtsstandards
 - Lernstrategien vermitteln und Lernprozesse begleiten
 - Gestaltung und Methoden des Unterrichts
 - Leistungsmessung
 - Medien des Unterrichts
3. Standards der Schulebene
 - Zusammenarbeit in der Schule
 - Schule und Öffentlichkeit
 - Selbstorganisationskompetenz der Lehrkraft

Zweitens sind Innovationen nicht von oben zielgetreu und technokratisch zu implementieren, da sie an der Basis womöglich anders verstanden werden und Schulen einer eigenen Entwicklungsdynamik folgen; die Veränderung von Schulen besteht offenbar in erster Linie in der Änderung der „Schulkultur“, wie Holtappels (1995, 330) aufzeigt.

Drittens arbeiten Schulen unter recht unterschiedlichen Bedingungen, so dass standardisierte Modelle leicht an ihre Grenzen kommen.³¹

³¹ vgl. Fend (1977, 1982 und 1986), Hargreaves (1986) und Holtappels (1995)

2 Lehrplanforschung

2.1 Lehrplan und Curriculum

Nach Ghisla (1997) enthalten Lehrpläne primär jenes Wissen aus dem kulturellen Erbe einer Gesellschaft, welches als tradierungswürdig und zugleich notwendig für die neuen Generationen betrachtet wird.

„Ein Lehrplan ist ein Instrument zur Legitimation und zur Steuerung von Erziehungs-, Unterrichts- und Lernprozessen; als Instrument ist der Lehrplan grundsätzlich input-orientiert, d.h. er nimmt auf die genannten Prozesse primär durch die Bestimmung von Vorgaben und Voraussetzungen Einfluss und nur sekundär durch die Kontrolle der Resultate.“ (Ghisla 1997)

Ghisla führt weiter aus, dass sich Lehrpläne aber nicht nur nach Art des Wissens unterscheiden lassen, sie können auch institutionell unterschiedliche Funktionen ausüben und unterschiedliche Verbindlichkeitsgrade aufweisen.¹ Ebenfalls können sie sich von der Struktur und vom Aufbau her unterscheiden (z.B. lernziel- oder strukturorientierte Lehrpläne).²

Das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) versteht unter dem Begriff „Lehrplan“ staatliche Vorgaben für den schulischen Unterricht.

„Sie legen fest, was (Ziele und Inhalte), wo (Schulart), wann (Jahrgangsstufe) und gegebenenfalls wie (Unterrichtsmethoden) in der Schule gelernt bzw. gelehrt werden soll. Sie übernehmen neben der pädagogischen zusätzlich eine wichtige gesellschaftspolitische und rechtliche Funktion. Sie stellen eine gesellschaftliche Vereinbarung und staatliche Regelung darüber dar, was an Wissen, Kulturtechniken und weiteren Fähigkeiten sowie Wertorientierungen für das gegenwärtige und künftige Zusammenleben für so bedeutsam erachtet wird, dass die nachwachsenden Generation es sich aneignen soll.“ (ISB 2005 a, 30)

Damit legen bayerische Lehrpläne gleichzeitig die Grundlage für zentrale Prüfungen sowie für die staatliche Zulassung von Lernmitteln und wirken auch hierdurch maßgeblich auf die Gestaltung und Organisation von Unterricht ein. Die aktuellen Lehrpläne beschreiben wesentliche Aspekte des Lernens sowie des Unterrichts und lassen dabei den Lehrkräften ausreichend pädagogische Freiräume.³

¹ vgl. Kapitel I.2.3 Vier Modi der Lehrplansteuerung

² Ghisla (1997): Forschungsdesign, Definitionen und ausgewählte Daten, S. 1

³ ISB (2005 a): Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 30

Während die Begriffe „Lehrplan“ und „Curriculum“ in Deutschland synonym verwendet werden, haben sie dennoch eine unterschiedliche Bedeutung und Herkunft. In der Lehrplanreform der siebziger Jahre – ausgelöst durch Robinsohn – hat sich der Begriff „Curricularer Lehrplan“ (CuLp) eingebürgert. Während ein Lehrplan traditionell lediglich eine Auswahl und Anordnung von Lerninhalten zu einem bestimmten Zweck darstellt, umfasst ein Curriculum wesentlich mehr. Es hat eine breitere Sichtweise der Bildungsprozesse im Blick und regelt im Prinzip das gesamte Umfeld des Lehrens und Lernens. Ein Curriculum hat demnach die gesamte Lernkultur – also auch Ziele, Verfahren, Medien, Rollenbilder, Evaluationsverfahren usw. – im Blick.⁴

Demzufolge war mit der Lehrplanrevision der siebziger Jahre auch eine deutliche Vergrößerung des Umfangs von Lehrplänen verbunden. Ein Curriculum präsentiert sich in mehreren Spalten. Jedem einzelnen Lernziel soll möglichst ein einzelner Inhalt und diesem wiederum ein Lehrverfahren sowie entsprechende Möglichkeiten zur Lernzielkontrolle zugeordnet werden. So zeigte sich bspw. der bayerische curriculare Lehrplan in den vier Spalten „Lernziele“, „Lerninhalte“, „Unterrichtsverfahren“, und „Lernzielkontrollen“. Die Lernzielformulierungen dieser Lehrpläne erwiesen sich als relativ starr. Sie basierten auf einer sog. Lernzieltaxonomie, die neben didaktischen Schwerpunkten (Wissen, Können, Erkennen und Werten) auch konkrete Anforderungsstufen⁵ formulierte.

Da eine trennscharfe Abgrenzung der Stufen und der didaktischen Schwerpunkte (sog. Zielklassen) große Probleme mit sich brachte und sich in der Praxis als schwer umsetzbar erwiesen hatte, wurde Ende der achtziger Jahre die Grundidee dieser curricularen Lehrpläne aufgegeben. Es wurde ein modifiziertes Lehrplanmodell entwickelt, welches im Grunde noch heute gilt. Auch in diesem Lehrplantyp werden Lernziele nach didaktischen Schwerpunkten⁶ geordnet. Neben dem Fachlehrplan, der die Ziele und Inhalte des Unterrichts bestimmt, führte man weitere Lehrplanebenen⁷ zur Beschreibung übergeordneter Aufgaben und Arbeitsweisen ein.

⁴ ISB (2005 a): Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 11 und S. 30

⁵ Die Anforderungsstufen für die Zielklasse Wissen waren z.B. Einblick, Überblick, Kenntnis und Vertrautheit.

⁶ Die didaktischen Schwerpunkte der Lehrpläne der 80er Jahre waren Wissen, Können und Anwenden, produktiv Denken und Gestalten sowie Wertorientierung. Das System der Anforderungsstufen wurde aufgegeben.

⁷ vgl. Kapitel I.3.4 Struktur des Lehrplans

Dieser Wechsel zu einem Mehr-Ebenen-Modell basierte nicht zuletzt auf der Erkenntnis, dass nicht alles, was Schule vermitteln soll, in den Lernzielen der Fachlehrpläne verankert werden kann. Insbesondere in bayerischen Lehrplänen wird seit dieser Umorientierung übergreifende Zielsetzungen und Intentionen sowie Grundsätzliches zum Profil der einzelnen Schularten beschrieben.⁸

Einem neuen, aktuellen Verständnis entsprechend soll ein Lehrplan verschiedene Aufgaben wahrnehmen.

„Als ein vielseitiges Instrument für alle an der Schule Beteiligten, d. h. für Lehrerinnen und Lehrer, Schülerinnen und Schüler, Eltern, Schulbehörden, Aus- und Fortbildungsverantwortliche und Lehrmittelproduzierende will er [der Lehrplan] eine sachliche Verständigungsbasis für die Ziele und die Gestaltung von Schule sein. Im Einzelnen ist er Planungs-, Arbeits- und Reflexionsinstrument, leistet Koordination im Schulwesen und Kooperation zwischen den Schulformen und unter den Lehrern derselben Klasse und Schulform, hat die Funktion der Legitimation und Kontrolle, ist Grundlage für die Aus- und Fortbildung der Lehrer sowie für die Erstellung von Lehrmitteln und für die Formulierung von Schulleitbildern. Der Lehrplan klärt, welche Ziele für alle Schulstufen und Schulformen gemeinsam und welche Ziele stufenspezifisch sind.“ (Wiater 2003, 2)

2.2 Historie der Lehrplanforschung

2.2.1 Studien von 1971-1983

Das Lehrplanverständnis hat sich in den letzten Jahrzehnten maßgeblich verändert. Die Forschungen der siebziger und frühen achtziger Jahre im deutschsprachigen Raum (vgl. Santini 1971, Haller 1973, Bittlinger 1981, Axnix 1983, von Kunert 1983, Dingeldey 1983, von Haenisch 1984)⁹ richten ihr Augenmerk auf das Praxisfeld der Lehrplanarbeit. Das Produkt Lehrplan steht im Vordergrund. Der Prozess seiner Genese, Implementierung und Dissemination bleibt weitestgehend unberücksichtigt.

Auch fanden kaum Untersuchungen im gymnasialen Bereich statt. Forschungsleitend waren u.a. die Fragestellung, wie Lehrer mit dem Lehrplan umgehen und welche Einstellung sie ihm gegenüber haben (vgl. Santini 1971). Die Datenerhebung dieser Forschungen fand durchgehend über standardisierte und teilstandardisierte Fragebögen sowie durch ergänzende Interviews statt.

⁸ ISB (2005 a): Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 31

⁹ Die Forschungen von Bittlinger, Axnix und von Kunert beziehen sich auf den bayerischen Lehrplan.

Schlegel (2003) fasst die wichtigsten Ergebnisse der empirischen Lehrplanforschung dieser Zeit zusammen, wobei er hauptsächlich auf die Forschungen von Santini (1971) Bezug nimmt. Diese Untersuchungen zur Einstellung von Lehrkräften in der Schweiz zu ihrem Lehrplan ergaben, dass je 1/3 der Lehrer den Lehrplan intensiv, gelegentlich bzw. seltener gebrauchen.¹⁰ Lehrer verstehen den Lehrplan als Orientierung, Wegweiser, nützliches Nachschlagewerk, Handreichung, Arbeitsbuch, eisernes Gerüst oder verbindliches Pflichtenheft. Weiterhin scheinen leitmedienorientierte Fächer wie Mathematik oder Fremdsprachen sich leichter am Lehrplan orientieren zu können als bspw. musische Fächer. Hinsichtlich der Struktur von Lehrplänen bevorzugt mit 48 % der größte Anteil der Befragten einen Bildungsplan, also ein voll ausgebautes Curriculum mit Bildungszielen, Minimalanforderungen, Ergänzungsstoffen, Themenerläuterungen, methodischen Hinweisen, Stoff- und Stundenverteilung, Medienhinweisen und Literaturangaben. Auch ein spaltenweiser Aufbau mit einer extra ausgewiesenen Spalte für methodische Hinweise wurde von 70 % der Befragten befürwortet. 88 % forderten sogar die Verbindlichkeit des Lehrplans, wobei 2/3 nicht detailliert aufgeschlüsselte Lernziele wünschten, sondern Lernziele in Form von Grobzielen. Im Gegensatz zu den Zielen bestand bei den Themen und Inhalten der Wunsch nach mehr Freiheit. Neun von zehn der befragten Lehrkräfte würden Unterrichtsthemen und Lerninhalte lieber als Empfehlungen und weniger als verbindliche Vorgaben im Lehrplan vorfinden.

Bereits in den siebziger Jahren wurde als Hauptproblem die Stofffülle beklagt, gleichzeitig fühlten sich aber nur 12 % der Lehrerinnen und Lehrer durch Lehrpläne eingeengt. Auf diese Diskrepanz – einerseits der Last des Stoffdrucks, andererseits nur eine geringe Einengung in den Handlungsspielräumen – findet man in keiner der Untersuchungen eine Antwort.

Haenisch (1984) belegt in seiner Forschung die relativ geringe Wirksamkeit von Lehrplänen aus sich selbst heraus. Als Grund hierfür nennt er den geringen Informationsstand der Lehrerinnen und Lehrer. So haben Lehrpläne vor allem Bedeutung am Berufsanfang, bei einem Wiedereinstieg in den Beruf sowie bei der Übernahme neuer Klassenstufen. Eine praxisgerechtere Gestaltung der Lehrpläne und

¹⁰ Santini (1971):

1/3 „intensiver Gebrauch“ (letzter Gebrauch vor einer Woche bis zu einem Monat)

1/3 „gelegentlicher Gebrauch“ (letzter Gebrauch ist zwischen 3 und 6 Monaten her)

1/3 „seltener Gebrauch“ (letzter Gebrauch liegt mehr als ein Jahr zurück)

eine verstärkte Möglichkeit der Auseinandersetzung mit ihnen könnten zu einer Verbesserung der Wirksamkeit von Lehrplänen beitragen.¹¹

2.2.2 Studien von 1984-1992

In den Achtzigern und der ersten Hälfte der neunziger Jahre verebbte die Lehrplandiskussion und -forschung. Obwohl nicht nur auf Grund der Wende¹² zahlreiche neue Lehrpläne in Deutschland entstanden,¹³ blieb eine wissenschaftliche Begleitung völlig aus. Nach Vollstädts¹⁴ Vermutungen ist die Diffusität der curricularen Terminologie¹⁵ mitverantwortlich für den Rückgang der Forschungsaktivitäten seinerzeit.

Auch aus der Sicht der didaktischen Innovationsforschung ist zu beklagen:

„Während anderen Orts Lehrplanentwicklung als Innovationsstrategie entdeckt wurde, hat sich die deutsche Innovationsforschung eher mit Veränderungen neben oder unterhalb von Lehrplansetzungen befasst und das Thema des systematischen Einsatzes von Lehrplanarbeit als Innovationsstrategie weitgehend ausgespart (vgl. Hameyer/Lauterbach/Wiechmann 1992). Derzeit dominiert das Stichwort „innere Schulentwicklung“ gegenüber „äußerer Schulreform“ (vgl. Rolff u. a. 1990 ff.) – auch vielleicht eine Folge enttäuschter Hoffnungen und übertriebener Erwartungen.“ (Biehl 1998, 40)

In der einzigen wissenschaftlichen Studie der achtziger Jahre von Haft und Hopmann (1987) ermittelten sie für 1980-1984 neunhundert Lehrplankommissionen mit drei- bis viertausend Mitgliedern. Die Lehrplanerstellung erscheint als administrativer Akt ohne Einbeziehung der Gesellschaft oder der Pädagogen. Ein Schulbezug findet lediglich über die der Administration sehr nahe stehenden Autoren statt. „Lehrplanentwicklung durch Kommissionen ist zu einer gemeinsamen Veranstaltung von Schulverwaltung und Schulpraxis geworden, unter weitgehendem Ausschluss der Öffentlichkeit.“ (Haft/Hopmann 1987, 513)

¹¹ Schlegel (2003): Zur Situation der empirischen Lehrplanforschung, S. 35ff

¹² Der Lehrplan der ehemaligen DDR war sehr engmaschig. Ostdeutsche Lehrer konnten kurz nach der Wiedervereinigung mit ihrer neuen didaktischen und methodischen Freiheit schlecht umgehen und verlangten zunächst nach expliziteren Vorgaben (vgl. Vollstädt 1995, S. 25)

¹³ Rauin u.a. (1996) spricht bspw. von 1500 Rahmenplänen, die 1996 in Deutschland Geltung hatten.

¹⁴ Vollstädt (1995): Lehrpläne und Lehrplanforschung – (k)ein Thema für die Erziehungswissenschaft? In: Lehrpläne und Lehreralltag. Einführung neuer Rahmenpläne in Hessen, S. 17-42

¹⁵ vgl. Kapitel I.2.1 Lehrplan und Curriculum

Nach Haller (1973) und Haft/Hopmann (1987, 510) lässt sich folgende Grundstruktur der Lehrplanentwicklung festhalten:¹⁶

1. politische Entscheidung zur Reform
2. ministerielle Entscheidung über Geneseprozess (Autoren, Form)
3. Entwurfserstellung
4. Diskussion mit Entscheidungsträgern, Multiplikatoren
5. Überarbeitung, Fertigstellung
6. Einführung in Schulen, Lehrerfortbildung, ergänzende Veröffentlichungen
7. Adaptierung der schuleigenen Curricula

2.2.3 Studien von 1993 bis 2002

Nachdem in dem oben geschilderten Zeitraum sehr geringe Aktivitäten in der Lehrplanforschung zu verspüren waren,¹⁷ entfalteten sich im deutschsprachigen Raum vor allem zwei Forschergruppen, die an dem Thema der Lehrplanforschung arbeiteten. Die Forschergruppe an der Universität Bielefeld (Tillmann, Höhmann, Rauin, Vollstädt) begleitete in Zusammenarbeit mit dem Hessischen Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung (HIBS)¹⁸ die Einführung der Rahmenlehrpläne in Hessen von 1993-1997 wissenschaftlich. Ein zweites Forschungsprojekt „Von der Lehrplanung zur Lernorganisation“ war international angesiedelt und bestand aus Gruppen in der Schweiz (Künzli, Vaissiere, Fries, Rosenmund, Santini-Amgarten), Norwegen (Gundem, Hopmann, u.a.), Finnland (Hansén u.a.), den USA (Westbury) und Deutschland (Biehl, Ohlhaber, Riquarts).

Insgesamt zeigen die Lehrpläne der 90er Jahre die Tendenz, die Detailsteuerung zugunsten allgemeinerer Ziele aufzugeben. Dies zeigt sich schon allein am Umfang. Im Grunde nennen die Lehrpläne dieser Generation vor allem die Inhalte und lassen die konkrete Ausarbeitung verstärkt in der Hand von Lehrerinnen und Lehrern.¹⁹

¹⁶ vgl. auch Schlegel (2003): Zur Situation der empirischen Lehrplanforschung, S. 40

¹⁷ Apel (1991, 10) spricht sogar von einem absoluten Stillstand der Curriculum-Entwicklung in dieser Zeit.

¹⁸ Nach dem Zusammenschluss des Hessischen Instituts für Bildungsplanung und Schulentwicklung (HIBS) mit dem Hessischen Institut für Lehrerfortbildung (HILF) wurde dieses in das Hessische Landesinstitut für Pädagogik (HeLP) umbenannt.

¹⁹ BMBF (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards, S. 36

Forschungsprojekt „Lehrpläne und alltägliches Handeln von Lehrerinnen und Lehrern“

Im Zentrum des empirischen Forschungsprojekts „Lehrpläne und alltägliches Handeln von Lehrerinnen und Lehrern“ stand die Frage, welche Bedeutung Lehrpläne für die unterrichtliche Arbeit in der Schule haben. Diese hessische Studie befasste sich also mit den Schritten 6 „Einführung in Schulen, Lehrerfortbildung, ergänzende Veröffentlichungen“ und 7 „Adaptierung der schuleigenen Curricula“ (nach Haller (1973), Haft/Hopmann (1987)) und versuchte unter anderem zu klären, wie der offizielle Lehrplan und seine Intentionen von den Lehrerinnen und Lehrern adaptiert werden.

Dabei sind die Ausführungen von Höhmann (2002) für die vorliegende Forschungsarbeit besonders interessant, da sie untersucht hat, wie die Lehrpläne von Lehrerinnen und Lehrern aufgenommen und welche Veränderungen des Unterrichts dadurch bewirkt wurden. Die Arbeiten der Gruppe um Professor Tillmann²⁰ basieren auf den Lehrplantheorien von Weniger und Robinsohn sowie einer Innovationstheorie, die auf Aregger (1983) und Hameyer (1978) zurückgeht.²¹

Die Frage nach der Bedeutung von Lehrplänen ist eng mit ihrer Funktion verknüpft. Neben der Legitimation des Unterrichts im öffentlichen und politischen Bereich wird von ihnen eine Orientierungs- und Innovationsfunktion erwartet. Lehrpläne sollen innerschulische Abläufe regulieren und die Vielzahl der denkbaren Unterrichtsinhalte eingrenzen. Gerade wenn Lehrpläne neugestaltet werden, ist damit der Wunsch und die Erwartung verbunden, dass Lehrerinnen und Lehrer ihren Unterricht entsprechend verändern.

Ein Ergebnis der vierjährigen Studie, in welchem Umfang diese Funktionen von Lehrplänen tatsächlich erfüllt werden, war u.a., dass die Bedeutung der Lehrpläne für die Alltagsarbeit der Lehrerinnen und Lehrer relativ gering zu scheinen ist. Insbesondere wenn die Lehrpläne schon längere Zeit in Kraft sind, werden sie nur noch selten rezipiert und auch nur von einer Minderheit „gut“ gekannt.²²

²⁰ Tillmann ist seit 1994 wissenschaftlicher Leiter der Laborschule Bielefeld (staatlichen Versuchsschule des Landes NRW). Sie ist nach den Vorstellungen und unter Leitung von Hartmut von Hentig 1974 gegründet worden. Darüber hinaus hat die Laborschule den PISA-Test als eine der besten Schulen in Deutschland abgelegt.

²¹ vgl. auch Schlegel (2003): Zur Situation der empirischen Lehrplanforschung, S. 41ff

²² Tillmann (1997): Lehrpläne und alltägliches Handeln von Lehrerinnen und Lehrern

„Lehrpläne besitzen insgesamt einen geringen Einfluss auf die alltägliche Unterrichtspraxis. Demzufolge darf das, was über neue, veränderte Lehrpläne im tatsächlichen Unterricht beeinflusst oder gar verändert werden kann, nicht allzu hoch angesetzt werden, zumal in Lehrpläne relativ selten reingeschaut wird.“ (Vollstädt 1995, 144)

Damit wurden die früheren Untersuchungen von Santini (1971) bestätigt. In der Praxis besitzt der Lehrplan primär eine Legitimationsfunktion, die orientierende Wirkung des Lehrplans auf direktem Weg ist damit geringer als eine indirekte Orientierung bspw. über Lehrbücher. Der Lehrplan kann also nur im Kontext mit Schulbüchern und anderen Unterrichtsmaterialien in seiner Bedeutung richtig eingeschätzt werden.

„Diese und ähnliche Tendenzen in der Schulpraxis führen zu der Schlussfolgerung, dass es sich lohnt, den Beziehungen zwischen Lehrplan, Schulbüchern und anderen Unterrichtsmaterialien sowie ihren gemeinsamen und unterschiedlichen curricularen Wirkungen genauer nachzugehen. Eine isolierte Sicht auf den Lehrplan und seine Nutzung entspricht keineswegs der Realität.“ (Vollstädt 1995, 37)

Darüber hinaus zeigen die Forschungen, dass Lehrer aller Fächer relativ übereinstimmende Vorstellungen davon haben, wie Lehrpläne aussehen sollen: Knappe, gut lesbare Pläne, die verbindliche Festlegungen für die Grobstruktur des Unterrichts treffen, ansonsten aber den Handlungsfreiraum nicht einengen.

Die Studien zeigen aber auch, dass die hessische Lehrplanrevision von 1993-1996 aus Lehrersicht für wenig wichtig gehalten wurde, zumal die Hauptprobleme des gegenwärtigen Lehreralltags wie Heterogenität der Schülerschaft, nachlassende Lernmotivation, zunehmende „Vergreisung“ der Kollegien etc. durch eine Lehrplanrevision nicht tangiert werden.

Ferner erfolgt die Adaption und Verbreitung der neuen Rahmenlehrpläne überwiegend im Sinne einer Minimal-Strategie.

„In den Schulen wird für die einzelnen Fächer ermittelt, welche inhaltlichen Veränderungen unvermeidbar sind. Durch thematische Umstellungen und Verschiebungen wird versucht, diese unabweisbaren Ansprüche zu erfüllen. Dabei besteht ein großes Interesse, den bisher gültigen schulinternen Lehrplan möglichst unangetastet zu lassen.“ (Tillmann 1997)

Offensichtlich können neue Lehrpläne nur dann innovativ wirken, wenn sie auch in Maßnahmen der Schulentwicklung, wie schulinterne Lehrerfortbildung oder Organisationsentwicklung, eingebunden werden.

„Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist demzufolge anzunehmen, dass Berufszufriedenheit, pädagogische Kreativität und sogar Innovationsbereitschaft im Kollegium und im jeweiligen Fachbereich viel stärker vom sozialen Klima, von der Qualität der kollegialen Zusammenarbeit und von der gewährten pädagogischen Freiheit bestimmt werden als von spezifischen Bedingungen des jeweiligen Fachunterrichts.“ (Vollstädt 1995, 144)

Entscheidend für den Umgang mit und die Einstellung zu dem Lehrplan ist die pädagogische Grundeinstellung der Lehrerinnen und Lehrer.

Bereits in den achtziger Jahren haben Haft und Hopmann die Initiation, Implementation und Dissemination von Lehrplänen als einen ministeriellen Verwaltungsakt beschrieben. Im Vergleich zur Einführung der Rahmenrichtlinien in den siebziger Jahren sind die hessischen Rahmenlehrpläne der 90er Jahre ohne breite öffentliche Diskussion von stärker professionalisierten Fachkräften, in kürzerer Zeit und damit auch praxisferner durchgeführt worden.

Vollstädt (1999, 149) resümiert das Forschungsprojekt „Lehrpläne und alltägliches Handeln von Lehrerinnen und Lehrern“ abschließend:

„Unsere Ergebnisse belegen, dass die hohen Erwartungen der Kultusbehörde und Bildungspolitikern an die Orientierungsleistung von neuen Lehrplänen, die mit der Reform in Hessen verbunden waren (...), im Schulalltag nicht eingelöst werden konnten.“

Forschungsprojekt „Von der Lehrplanung zur Lernorganisation“

Das zweite große, international angesiedelte Forschungsprojekt „Von der Lehrplanung zur Lernorganisation“ untersuchte von 1994-1998 die Lehrplanarbeit in sieben Schweizer Kantonen auf den Ebenen Entwicklung, Vermittlung und Schularbeit.²³

Die Datenerhebung auf der ersten Ebene (Entwicklung) erfolgte mittels standardisierter Befragung von Lehrplanentwicklern, auf der zweiten Ebene (Vermittlung) mittels Interviews mit „Schlüsselpersonen“ der Lehrpläneinführung und auf der dritten Ebene (Umsetzung) wiederum mittels standardisierter Befragung von Lehrerinnen und Lehrern. Im Fokus des Forschungsprojekts stand unter anderem die Frage nach dem Nutzen der Lehrplanarbeit und dem Gebrauch von Lehrplänen.

²³ Das Projekt wurde in enger Kooperation mit einem parallelen Vorhaben des Instituts für Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel durchgeführt, das sechs Bundesländer umfasste. Punktuell kam es auch zu Arbeitskontakten mit Norwegen, Finnland und den USA.

Als wichtigen Punkt für die vorliegende Arbeit soll vorausgeschickt werden, dass nach der Studie „Von der Lehrplanung zu Lernorganisation“ sowohl in der Schweiz als auch in Deutschland die Bedeutung von Lehrplänen für Innovationen sehr gering eingeschätzt wird. Dabei wird den neuen Lehrplänen der Schweiz noch mehr Innovationskraft zugetraut als den deutschen. Lehrpläne sind vorrangig Instrumente der Administration, ihre unterrichtliche Wirksamkeit beruht auf der Selbststeuerung der Praxis. Ein Vergleich der bewirkten Veränderungen durch neue Lehrpläne in Deutschland und der Schweiz zeigen, dass deutsche Lehrerinnen und Lehrer von den Lehrwerken eher unbeeindruckt bleiben.

Bei Künzli (1999, 151) ist folgende aufschlussreiche Zusammenstellung über die Wirkung von Lehrplänen zu finden:

Tabelle 1: Bewirkte Veränderungen durch neue Lehrpläne in Deutschland und der Schweiz
(aus: Künzli 1999, S. 151)

Wie stark hat der neue Lehrplan ... verändert?		CH	BRD	Alle	CC	Sg (p<)
Ihre Einstellung gegenüber Schule und Unterricht	nicht (gering) verändert	48,4	71,7	35,1	,23	,0001
	mässig verändert	42,2	25,0	37,2		
	(sehr) stark verändert	9,4	3,9	7,8		
Ihre Einstellung zu den Bildungszielen	nicht (gering) verändert	44,3	71,9	52,4	,26	,0000
	mässig verändert	43,3	21,1	36,8		
	(sehr) stark verändert	12,4	7,0	10,8		
Ihre Einstellung zu den Unterrichtsmethoden	nicht (gering) verändert	37,5	60,2	44,1	,24	,0000
	mässig verändert	41,1	29,7	37,8		
	(sehr) stark verändert	21,4	10,2	18,1		
Ihre Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen	nicht (gering) verändert	49,5	73,5	56,5	,25	,0000
	mässig verändert	34,9	22,7	31,3		
	(sehr) stark verändert	15,6	3,9	12,2		
Ihre Zusammenarbeit mit den Eltern	nicht (gering) verändert	72,3	88,3	77,0	,24	,0000
	mässig verändert	24,1	10,2	20,0		
	(sehr) stark verändert	3,6	1,6	3,0		
Ihre Zusammenarbeit mit Behörden und Aufsichtsorganen	nicht (gering) verändert	82,4	94,6	85,0	,30	,0000
	mässig verändert	16,0	3,1	12,2		
	(sehr) stark verändert	1,6	2,3	1,8		
Ihre Zusammenarbeit mit Schülerinnen und Schülern	nicht (gering) verändert	38,1	64,8	45,9	,28	,0000
	mässig verändert	39,4	28,9	36,3		
	(sehr) stark verändert	22,5	6,3	17,7		
Ihre Unterrichtsvorbereitungen	nicht (gering) verändert	34,6	54,0	40,1	,20	,0002
	mässig verändert	42,2	37,5	40,8		
	(sehr) stark verändert	23,2	8,6	18,2		
Ihr Unterricht	nicht (gering) verändert	30,4	54,7	37,5	,22	,0000
	mässig verändert	51,6	36,7	47,2		
	(sehr) stark verändert	18,0	8,6	15,2		
n =		307	128	435		

Betont sei an dieser Stelle der Punkt zur Veränderung der Einstellung von Lehrerinnen und Lehrern zu den Unterrichtsmethoden auf Grund eines neuen Lehrplans. Mit 60,2 % der befragten Lehrer gab ein erstaunlich hoher Prozentsatz an, dass sie ihre Einstellung zu Unterrichtsmethoden nicht bzw. nur gering verändert haben. In der Schweiz dagegen hat die Mehrheit der Befragten mit 41,1 % ihre Einstellungen mäßig verändert.

Die Zusammenarbeit im Kollegium hat sich bei fast 3/4 der Befragten nicht bzw. nur gering verändert und auch zur Veränderung ihrer Unterrichtsvorbereitung gaben 54 % der befragten Lehrer in Deutschland an, dass diese sich nicht bzw. nur gering verändert habe. Letztlich haben mit 54,7 % über die Hälfte der befragten Lehrkräfte in Deutschland ihren Unterricht auf Grund des neuen Lehrplans nicht verändert. Demzufolge sahen sich lediglich 8,6 % der Lehrerinnen und Lehrer durch den neuen Lehrplan veranlasst, ihren Unterricht umzustellen.

In allen aufgeführten Punkten der Tabelle 1 zeigten die befragten schweizer Lehrerinnen und Lehrer eine deutlich offenere Haltung hinsichtlich der Einführung eines neuen Lehrplans und damit auch eine stärkere Veränderung ihrer Einstellungen als ihre deutschen Kolleginnen und Kollegen.

Hopmann und Künzli (1995) haben bereits während der Studie festgestellt, dass vom Lehrplan kein direkter Weg ins Klassenzimmer führt. Lehrplanarbeit findet vielmehr auf den bereits oben genannten Ebenen (Lehrplanentwicklung, Lehrplanvermittlung, Schularbeit) statt. Um so verblüffender erscheint ihnen die Wirkung von neuen Lehrpläne bei verschiedenen Personenkreisen.

„Gemessen an den tatsächlichen und möglichen Veränderungen, die Lehrplanarbeit in den Schulen bewirkt, ist die Aufregung kaum zu verstehen, die die Erarbeitung und die Einführung neuer Lehrpläne nicht nur in der Lehrerschaft, sondern darüber hinaus auch bei Eltern und Politikern, bei Medien und Verbänden auslöst oder immer wieder auszulösen vermag. In den meisten Fällen kann der weitaus größte Teil des bis zur Lehrplanänderung bewährten Unterrichtes unverändert weitergeführt werden.“ (Hopmann/Künzli 1995, 61)

Zum Abschluss des Forschungsprojekts „Von der Lehrplanung zur Lernorganisation“ kamen Künzli (1999) hinsichtlich der dritten Ebene – der Umsetzung von Lehrplänen und deren Verwendung – zu dem Ergebnis, dass die Wirkung von Lehrplänen nicht allein an ihrer detaillierten Kenntnis in der Schulpraxis und ihrem unmittelbaren Gebrauch für die Unterrichtsplanung fest gemessen werden kann. Sie wirken vielmehr indirekt, binden die Schulverwaltung in ihren administ-

rativen Entscheidungen und fungieren als Referenzrahmen für die subjektiven curricularen Normen der Lehrerschaft. Sie dienen sowohl der Stabilisierung und Erhaltung des Bestehenden sowie seiner Erneuerung.

„Drei hauptsächliche Verwendungsarten oder Funktionszuschreibungen bestimmen die Wirksamkeitserwartungen: Als Praxislizenz legitimieren Lehrpläne eine vorhandene Unterrichtspraxis, als Innovationsprogramme strukturieren sie Schulentwicklungen und als Schulverfassung konstituieren und stabilisieren sie die Institution Schule als eine öffentliche Einrichtung gesellschaftlich organisierten Lernens.“ (Künzli/Santini-Amgarten 1999, Kapitel 8)

2.3 Vier Modi der Lehrplansteuerung

Im internationalen Vergleich lassen sich vier Grundvarianten der staatlichen Regulierung des Unterrichts bestimmen, die bis heute gelten und unabhängig von der Form und dem Medium der Steuerung wirksam sind (vgl. Biehl u.a. 1996). Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass die Modelle mit Lehrplan am Verlauf der Unterrichts ansetzen und Modelle ohne Lehrplan an den Unterrichtsergebnissen.²⁴

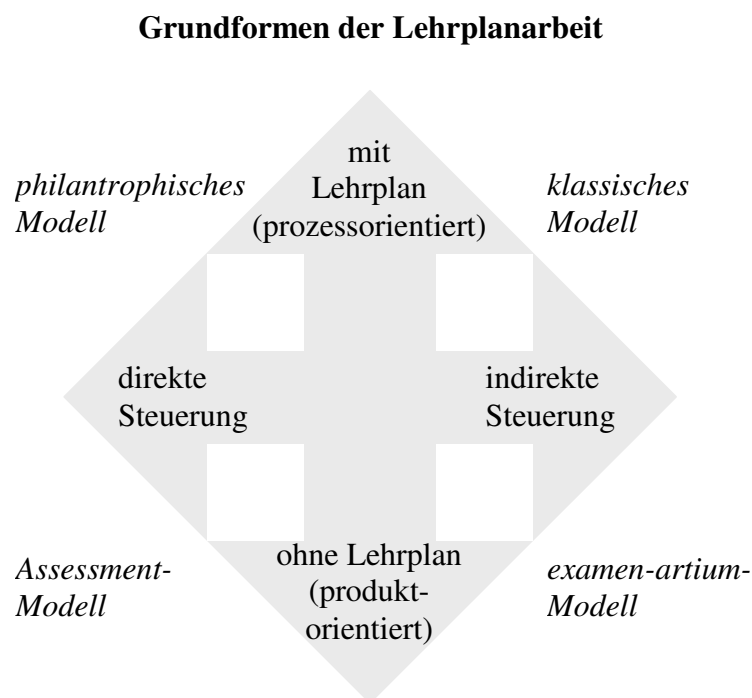


Abbildung 3: Vier Modi der Lehrplansteuerung (nach Biehl u.a. 1996)

²⁴ Schlegel (2003): Zur Situation der empirischen Lehrplanforschung, S. 57

Assessment-Modell

Das Assessment-Modell, das bspw. an der Westküste der USA vorherrscht, weist keinen verbindlichen Lehrplan auf. Durch unterschiedliche Abgangskontrollen, wie standardisierte Schulleistungstests, werden den Schulen relativ präzise Vorgaben erteilt, was zu einem bestimmten Messzeitpunkt im Unterricht erreicht werden soll. Die Lehrer richten ihren Unterricht daher in der Regel auf die Abschlussprüfungen aus. Der konkrete Unterricht selbst wird also indirekt reguliert. Es gibt ein Ranking unter den Schulen. Nur „gute“ Schulen haben die Chance auf finanzielle Mittel und Zuwendungen und sind somit auch in der Lage, Innovationen zuzulassen.

Examen-artium Modell

Statt Abgangskontrollen erscheinen hier Zugangskontrollen zu den nachfolgenden Bildungsinstitutionen. Das examen-artium-Modell, das an der Ostküste der USA verbreitet ist, hat ebenfalls keinen verbindlichen Lehrplan. Wie im Assessment-Modell liegt eine indirekte Regulierung des Unterrichts vor, da die Aufnahmeprüfungen an Colleges letztlich eine regulierende und wettbewerbssteigernde Funktion für den Unterricht an den hinführenden High-Schools ausüben. Wegen dem Problem der Legitimation der gewählten Unterrichtsthemen- und methoden wird oft nicht auf die nicht verbindlichen Lehrplanempfehlungen zurückgegriffen. Echte Innovationen finden kaum statt.

Philanthropisches Modell

Bei dem früher in Schweden und Norwegen vorherrschenden Modell schreibt der Staat durch Lehrpläne inhaltliche und methodische Vorstellungen von Unterricht verbindlich fest. Meist sind diese Vorgaben allerdings nur auf allgemeiner Ebene formuliert. Andererseits werden vom Staat Modellversuche angeregt und so direkte schulische Innovationen gefördert.

Die direkte Regulierung des Unterrichts durch Lehrplanvorgaben erstreckt sich nicht auf das gesamte Schuljahr. Es bestehen Freiräume, in denen Innovationen der Schulen und einzelner Lehrkräfte zum Tragen kommen können.

Klassisches Modell

Bei dem Klassischen Modell gibt der Staat den stofflichen Rahmen verbindlich vor und es findet eine schulartspezifische Normierung zur Steuerung der Selektion durch den Staat statt. Die Wahl der Unterrichtsmethode und damit die Verantwortung für die Durchführung des Unterrichts wird den Lehrerinnen und Lehrern überlassen. Die staatliche Kontrolle des Schulwesens geht davon aus, dass Lehrplanvorgaben und die Lizenzierung und Professionalisierung der Lehrer die Umsetzung garantieren. Innovationen haben relativ gute Chancen, weil zwar neue Methoden angeboten werden, diese aber nicht verbindlich sind.²⁵

Nach Angaben des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) regiert in Deutschland „(...) ein Mischsystem, in dem mit der Vorgabe von Lehrplänen, mit Kompetenzprüfungen für das Personal und mit teilstandardisierten Abgangskontrollen, z.B. im Abitur oder in der Regulierung der Anforderungen in den mittleren Abschlüssen, die Qualität der Schularbeit gesichert werden soll.“ (BMBF 2003, 76 und Avenarius 2003, 92)

Schlegel (2003, 58) spricht für Bayern und Baden-Württemberg von einer Kombination von klassischem und Assessment-Modell. Seiner Einschätzung zufolge können Innovationen unter dieser Situation nur schwer greifen.

2.4 Aktuelle Lehrplangeneration

Der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung veröffentlichte Bericht „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ vermerkt eine durchaus positive Entwicklung deutscher Lehrpläne in den letzten 25 Jahren. „Aus stark fachorientierten Rahmenrichtlinien, die Unterricht in hohem Maße zu steuern versuchten, sind Handreichungen geworden, die zunehmend die Schülerinnen und Schüler und ihre Lernprozesse in den Vordergrund stellen.“ (BMBF 2003, 36) In vielen Lehrplänen der Bundesländer²⁶ lassen sich Strömungen erkennen, die Lehren und Lernen als einen konstruktiven Prozess begreifen und eine Auffassung – vor allem

²⁵ vgl. Schlegel (2003): Zur Situation der empirischen Lehrplanforschung, S. 58 und BMBF (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards, S. 75ff

²⁶ Explizit werden der Lehrplan von Schleswig-Holstein aus dem Jahr 2002, der neue Lehrplan von Mecklenburg-Vorpommern für die Orientierungsstufe und der Entwurf des Gymnasiallehrplans in Bayern von 2003 erwähnt.

von Mathematik – zeigen, die mehr prozessorientiert und weniger produktorientiert ist.

Auch Wiater (2003) spricht in der Veröffentlichung „Der neue Gymnasiallehrplan in Bayern“ von einem veränderten Lehrplanverständnis. Neben den Gesichtspunkten seiner Entstehung und Entwicklung, seiner Vermittlung an die Lehrkräfte und dem Unterrichten vor Ort ist ein vierter Punkt hinzugetreten: Der Lehrplan in seiner Bedeutung für den Lernweg der Schüler. (vgl. Vollstädt 1999, Höhmann 2002, Schlegel 2003, Wiater 2003)

So umfasst der Begriff „Lehrplan“ nach dem aktuellen Stand der Forschung vier Aspekte:

- „Der Lehrplan als staatliche Vorgabe
- Der Lehrplan als Gegenstand der Rezeption durch die Lehrerinnen und Lehrer
- Der Lehrplan als Regulativ für Unterricht und Erziehung
- Der Lehrplan als Hilfe für das Lernen der Schülerinnen und Schüler“ (Wiater 2003, 2)

Vor diesem Hintergrund ist von Interesse, welche Besonderheiten der neue bayerische Gymnasiallehrplan in wissenschaftlicher Hinsicht aufweist. Von den bayerischen Lehrplanautoren selbst, werden folgende innovativen Aspekte genannt:

- „Der Lehrplan ist ein „schlanker“ Lehrplan mit vielen Auswahlmöglichkeiten.
- Er eröffnet größere Gestaltungsfreiräume für Schüler, Lehrkräfte und die Schule insgesamt.
- Er gewährleistet ein nachhaltiges Lernen der Schüler durch ein verlässliches Grundwissen.
- Er zielt auf die Förderung von Kompetenzen bei den Schülern.
- Er ermöglicht ein umfassenderes Verstehen auf Schülerseite durch Vernetzung der Fächer.
- Er veranlasst zu verstärktem Üben, Wiederholen, Vertiefen und Verknüpfen im Unterricht.
- Er orientiert sich am Ziel der Persönlichkeitsbildung des Schülers.“ (Wiater 2003, 1)

Nach Wiater (2003) passt der G9-Lehrplan aus dem Jahr 2003 für das bayerische Gymnasium als Orientierungsrahmen, mit der Dokumentation des Lernwegs der Schüler, den Gedanken eines stufenweisen Kompetenzaufbaus, durch die Festlegung von jahrgangs- und fachbezogenem Grundwissen und mit den Leitideen und Zielorientierungen des Gymnasiums als Schulform sehr gut in das moderne Lehr-

planverständnis. Nachdem sich der Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums von 2004 sehr stark an dem, des ein Jahr zuvor konzipierten neunjährigen Lehrplans orientiert, treffen die Aussagen zumindest für die bis dato genehmigten Jahrgangsstufenpläne 5-7 ebenfalls zu.

Auch unter den Gesichtspunkten der neueren Entwicklungen in der Lehr-Lern-Forschung und der Schulpädagogik ist der G8-Lehrplan aus Bayern stimmig:

- „Er ist ein schlanker Lehrplan und gibt der Einzelschule für unterschiedliche Lehrformen und bildende Aktivitäten Gestaltungsspielraum.
- Er orientiert sich am Aufbau der Kompetenzen (Selbst-, Sach-, Sozial-, Methoden- und Moralkompetenz) des Schülers/der Schülerin.
- Er ordnet die einzelnen Fächer dem Gesamt-Bildungsauftrag der Schulform einerseits und der Aufgabe der Persönlichkeitsförderung der Schule ein.
- Er trägt der Forderung nach Vernetzung und Lebensweltbezug durch die jahrgangswise Angabe von fächerverknüpfenden/-übergreifenden, -verbindenden Unterrichtsvorhaben (Projekten) Rechnung, die verpflichtend durchzuführen sind; auf diese Weise befassen sich die Schüler auch altergemäß und selbsttätig mit übergeordneten Zielen und Inhalten und üben Methoden- und Lerntechniken ein.
- Er beachtet die Notwendigkeit von verstehendem Lernen und unterstützt dessen Nachhaltigkeit durch den hohen Anteil von Übung, Transfer und Anwendung.“ (Wiater 2003, 9)

Während also der aktuelle bayerische Gymnasiallehrplan den Kriterien des heutigen Verständnisses von Lehr-Lern-Prozessen entspricht und auch eine Förderung der Persönlichkeitsentwicklung von Schülerinnen und Schülern berücksichtigt, ist jedoch eine wissenschaftliche Begleitung der Umsetzung intendierter didaktischer Innovationen durch den Lehrplan bisher ausgeblieben.

Für diese Umsetzung der innovativen Vorgaben des Lehrplans in die Praxis sind die Lehrerinnen und Lehrern verantwortlich. Daher ist eine, die Implementation des Lehrplans begleitende Forschung wichtig, ob und wie die vorgegebenen Innovationen von den Lehrkräften rezipiert und im konkreten Unterricht realisiert werden.

In Deutschland werden sehr viele Studien zur Bildungsforschung und der Untersuchung von Unterrichtsqualität – v.a. für das Fach Mathematik²⁷ – durchgeführt (vgl. Helmke 2004). Aber alle bisher genannten Studien haben nicht untersucht, wie sich Innovationen von Lehrplänen im Unterricht tatsächlich auswirken.

In diesem Zusammenhang wäre nach Wiater (2003) weiterhin zu überprüfen, was von diesen intendierten Neuerungen bei den Schülerinnen und Schülern auch tatsächlich aufgenommen und verarbeitet wurde.²⁸

2.5 Lehrpläne der Zukunft

Mit den Eisenacher Beschlüssen im Jahre 2002 hat die Kultusministerkonferenz unter dem Druck der öffentlichen Aufmerksamkeit die Einrichtung einer Bildungsberichterstattung sowie die Entwicklung nationaler Standards für Basiskompetenzen beschlossen.²⁹ Diese Maßnahmen scheinen zunächst zentrale Steuerungsbemühungen zu verstärken und mit einem Verzicht auf inhaltliche Detailsteuerung – nach skandinavischem Vorbild – zu verbinden. So ist auch nach Baumert, Cortina und Leschinsky (2003) ein Strukturwandel im deutschen Bildungswesen zu erkennen:

„Wenn auch im internationalen Vergleich deutlich verspätet, so deutet sich dennoch ein Strukturwandel der politisch-administrativen Steuerung des deutschen Schulsystems an, der bis vor kurzem noch wenig wahrscheinlich schien.“ (Baumert u.a. 2003, 147)

Nicht zuletzt im Zusammenhang mit den jüngsten Vergleichsstudien lässt sich nicht nur in der Öffentlichkeit, sondern auch in den Kultusministerien und in der

²⁷ Vor allem das Fach Mathematik betreffend wurden zahlreiche Forschungsprojekte initiiert:

- MARKUS (Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext)
- PISA 2000 (Programme for International Student Assessment)
- QuaSUM (Qualitätsuntersuchung an Schulen zum Unterricht in Mathematik)
- SALVE (Systematische Analyse des Lernverhaltens und des Verständnisses in Mathematik: Entwicklungstrends und Fördermöglichkeiten)
- TIMSS (Third International Mathematics and Science Study)
- WALZER (DFG-Projekt „Wirksamkeitsanalyse der Leistungsevaluation: Zielerreichung, Ertrag für die Schulqualität und Rückmeldung von Ergebnissen“)

²⁸ Wiater (2003): Der neue Gymnasiallehrplan in Bayern, S. 9

²⁹ vgl. Kapitel I.6 Bildungsstandards

Bildungsverwaltung ein deutlicher Sinneswandel beobachten. So wird die Evaluierbarkeit des Schulwesens auf allen Ebenen kaum mehr grundsätzlich in Frage gestellt. „Nicht nur das Erreichen von Lernzielen des einzelnen Schülers gerät zunehmend in den Blick, sondern auch die Effizienz von Unterrichtsmethoden oder die Optimierung organisatorischer Abläufe in der Schule.“ (Leschinsky/Cortina 2003, 46)

Diesen Forderungen werden auch die Lehrpläne der Zukunft Rechnung tragen müssen. Der Trend zu einer Output-Orientierung ist unübersehbar. Zukünftige Lehrpläne müssen nach Meinung aller Experten in enger Abstimmung mit den KMK-Bildungsstandards erstellt werden.

„Bildungsstandards haben unbestritten eine Leitfunktion für die Fächer, für die sie entwickelt wurden. Diese Leitfunktion muss in Zukunft systematisch mit der Orientierungsfunktion von Lehrplänen zur Unterstützung der Unterrichtsarbeit an den Schulen gekoppelt werden, wobei auch jene Fächer und Lernbereiche im Auge zu behalten sind, für die es zumindest derzeit noch keine Bildungsstandards gibt. Es gilt folglich ein Lehrplanmodell zu entwickeln, das diesen Ansprüchen genügt.“ (ISB 2005 a, 31)

Auch die Klieme-Expertise „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ zeigt vor dem Hintergrund der Leitfunktion von Bildungsstandards neue Lehrplanmodelle auf.³⁰ In radikalen Modellen der output-orientierten Steuerung verlieren zentrale Lehrpläne auf Länderebene nahezu vollständig ihre Bedeutung als strukturierendes Element von Unterricht. Lehrpläne herkömmlicher Art werden „(...) ihre Funktion an eine zielgerichtete, der Autonomie der Einzelschule verpflichtete Standardorientierung abgeben, damit die angestrebten Kompetenzziele auch wirklich ermöglicht werden.“ (BMBF 2003, 76) Als Gründe für dieses Zukunftsmodell von Lehrplänen spricht die Tatsache, dass Lehrpläne nicht jene Qualifizierung und Qualitätssicherung erbringen, die man von ihnen erwartet. Die Schwierigkeit dieser neuen Steuerungsform würde allerdings die Einzelschule – zumindest bei einem raschen Übergang zum neuen System – schnell überfordern.

Eine vollkommen gegensätzliche Richtung würde das Modell nationaler Curricula einschlagen. Hier würden sowohl verbindliche Bildungsstandards und Kompetenzerwartungen als auch Fächer, Themen und Inhalte zentral vorgegeben werden.

³⁰ International lassen sich bisher vier idealtypische Varianten der staatlichen Regelung des Unterrichts durch Lehrpläne erkennen (Assessment-Modell, Examen-artium-Modell, Philanthropisches Modell, Klassisch-bürokratisches Modell).
vgl. Kapitel I.2.3 Vier Modi der Lehrplansteuerung

Dadurch würden allerdings die Einzelschulen gegängelt und etwa lokale Problemlagen nicht berücksichtigt werden. Solche nationalen Lehrpläne/Curricula sind immerhin geeignet, das Qualitätsbewusstsein für die Schularbeit zu stärken, die Wahl von Schulen nach Leistungskriterien rational zu gestalten und einen nationalen Diskurs über die Erwartungen an die Schule als Institution der Gesellschaft zu organisieren. (vgl. Wiater 2003, 4 und BMBF 2003, 76) Eine Folge dieser Normierung wäre aber eine geringere Motivation und Anstrengung vor Ort. Doch gerade die Autonomie der Einzelschule wird von Bildungsexperten als eine wesentliche Voraussetzung für Leistungssteigerung gesehen.³¹

Da eine fast zweihundert Jahre alte, etablierte Form der Steuerung eines Bildungssystems zu verändern und auf ein anderes Prinzip umzustellen, keine leichte Aufgabe darstellt, empfiehlt die Klieme-Expertise ein behutsames Herangehen an die Implementation von Innovationen. Die Experten empfehlen einen gemäßigten Weg, in dem die **Leitfunktion nationaler Bildungsstandards** und die **Orientierungsfunktion von Lehrplänen** systematisch gekoppelt werden und gleichzeitig die **Autonomie der Einzelschule** gefördert wird. Bildungsstandards machen Lehrpläne keineswegs überflüssig, weil sie deren inhaltliche und prozessuale Orientierungs- und zeitliche Steuerungsfunktion nicht übernehmen können. „Es wird aber sinnvoll sein, die Lehrpläne schrittweise in Richtung auf Kerncurricula umzugestalten – eine Tendenz, der die Curriculumarbeit in Deutschland bereits seit Jahren immer mehr folgt.“ (BMBF 2003, 78)

Damit ist eine stärkere Fokussierung der Lehrpläne und Ausrichtung auf Kompetenzmodelle gemeint. Beide Elemente – Kerncurricula wie Bildungsstandards – bilden ein integriertes System der Steigerung und Steuerung der Qualität des Bildungswesens. Dabei stellen bildungstheoretische Leitideen und Kompetenzmodelle den Schnittbereich von Kerncurricula und Bildungsstandards dar. Im Sinne von Klieme setzen Kerncurricula im Gegensatz zu Bildungsstandards am Input an, d.h. an der Auswahl der Inhalte und Themen sowie der Gestaltung von Lehr-Lernprozessen. Dem Bericht „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ zufolge stellen Kerncurricula und Bildungsstandards gemeinsam den Referenzrahmen dar, „(...) der innerschulische Arbeit anregen, unterstützen, orientieren und normieren kann; aber sie sind nicht selbst schon der einzelschulische Lehrplan, sondern sie ermöglichen die von der Schule, dem einzelnen Lehrer und den

³¹ BMBF (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards, S. 76f

Kollegien ausgehende, mithin professionsbasierte und mit Hilfe von empirischen Verfahren kontrollierbare Konstruktion von Unterricht.“ (BMBF 2003, 80)

In diesem Zusammenhang ist die Bildungsplanreform 2004 aus Baden-Württemberg zu nennen. Diese jüngsten Bildungspläne des Nachbarbundeslandes orientieren sich noch stärker an Zielkompetenzen der Schülerinnen und Schüler als an Inhalten und enthalten Bildungsstandards mit Kerncurricula als wesentliche Neuerung.

Der Bildungsplan beschreibt für jedes Fach Bildungsstandards. Diese wiederum legen fest, über welche Kompetenzen und Kenntnisse die Schülerinnen und Schüler in personaler, sozialer, methodischer und fachlicher Hinsicht am Ende verschiedener Abschnitte ihrer Schullaufbahn verfügen müssen.³² Die Bildungsstandards fordern über das jeweilige Kerncurriculum Kompetenzen, die Ziele und Grundlagenkenntnisse einschließen. Das Kerncurriculum weist also die landesweit verpflichtenden Inhalte eines Faches aus, die der Erreichung der Kompetenzen dienen. Sie legen Inhalte fest, die so ausgewählt sind, dass sie in 2/3 der Unterrichtszeit erarbeitet werden können und werden durch Beispiele im Niveau konkretisiert.

Die restliche Zeit wird von dem schuleigenen Curriculum bestimmt, das von den Schulen selbst entwickelt wird. Die einzelnen Schulen haben demnach die Aufgabe, den verbindlichen Teil des Lehrplans zu erweitern und zu konkretisieren. In Baden-Württemberg wird dies durch die Umsetzungsimpulse der dritten Ebene der Bildungspläne verwirklicht.³³ Sie sind nicht verbindlich und besitzen Orientierungs- und Beispielcharakter.

Mit diesem schulischen Bildungsplan können die Schulen eigene Schwerpunkte setzen, etwa um neue Unterrichtsformen zu praktizieren oder Lernmethoden zu trainieren sowie aktuelle und regionale Bezüge zum Lehrstoff herzustellen. Es enthält profilbildende und fächerübergreifende Elemente und fördert das projektorientierte Lernen und Arbeiten. Gleichzeitig bildet das Schulcurriculum einen

³² Ministerium für Kultus, Jugend und Sport. Baden-Württemberg (2003 b): Gymnasium, S. 11

³³ 1. Ebene: Bildungsstandards (Kompetenzen und Kerncurricula) (verbindlich)
2. Ebene: Niveaunkonkretisierungen zu den verschiedenen Bildungsstandards (verbindlich)
3. Ebene: Umsetzungsimpulse (nicht verbindlich)

weiteren Baustein der Inneren Schulentwicklung und führt zu einem Schulkonzept.³⁴

Abschließend betrachtet wird von Bildungsexperten im Neben- und Miteinander von national einheitlichen, verbindlichen Bildungsstandards und lokal, innerschulisch entwickelten Curricula/Lehrplänen die Zukunft gesehen.³⁵ Eine wissenschaftliche Begleitung dafür leistet das von den Bundesländern 2004 gegründete Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB), das der Humboldt Universität zu Berlin angegliedert ist. Kernanliegen des IQB sind die Weiterentwicklung, Operationalisierung, Normierung und Überprüfung von Bildungsstandards. Dazu zählen auch die Entwicklung von Aufgabensammlungen und deren Implementierung sowie die Formulierung von Kompetenzmodellen. Ferner wird die Erarbeitung von computerunterstützten Test-, Auswertungs- und Rückmeldesystemen ein weiterer Schwerpunkt des Aufgabenfeldes des IQB sein.³⁶

³⁴ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport. Baden-Württemberg (2003 a): G8–Das achtjährige Gymnasium in Baden-Württemberg

³⁵ Wiater (2003): Der neue Gymnasiallehrplan in Bayern, S. 9

³⁶ Institut zur Qualitätssicherung im Bildungswesen; www.iqb.hu-berlin.de unter der Rubrik Institut, Ziele [15.01.2006]

3 Das achtjährige Gymnasium in Bayern

Kurz nach den Landtagswahlen in Bayern verkündete der Bayerische Ministerpräsident in seiner Regierungserklärung am 6. November 2003 die Verkürzung der gymnasialen Schulzeit um ein Jahr an. Er begründete die überraschende Umstellung – der neue G9-Lehrplan war soeben erst eingeführt und im September 2003 offiziell an die Lehrer verteilt – wie folgt:

„Unsere Jugendlichen sollen die bestmögliche Ausgangsposition für ihren Start in das Leben haben. Sie sollen hervorragend ausgebildet werden. Aber sie sollen auch mit Jugendlichen aus anderen Ländern mithalten können, die früher in das Berufsleben einsteigen, und damit in unserer globalen Welt bessere Chancen haben.“ (CSU Fraktion im Bayerischen Landtag 2003, 39)

Nachdem inzwischen 14 von 16 Bundesländern¹ mit der Einführung des achtjährigen Gymnasiums begonnen bzw. seine Einführung beschlossen hatten, war auch für Bayern dieser Schritt laut dem Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus (StMUK) notwendig. Auf Grund des Starts bereits im Schuljahr 2004/2005 mit den Jahrgangsstufen 5 und 6 kommt in Bayern der doppelte Abiturjahrgang schon im Jahr 2011 an die Universitäten bzw. auf den Arbeitsmarkt. Dadurch hat Bayern einen zeitlichen Vorsprung vor den Nachbarländern Baden-Württemberg (2012) und Hessen (2013) sowie dem bevölkerungsreichsten Bundesland Nordrhein-Westfalen (2013).² So soll vermieden werden, dass die großen, bevölkerungsreichen Südländer gleichzeitig mit doppelten Abiturjahrgängen auf die Hochschulen und Arbeitsmärkte drängen. Gleichzeitig wird in der Elternbrochure zum achtjährigen Gymnasium in Bayern „G8 – Das neue Gymnasium in Bayern“ angeführt, dass die Bayerische Staatsregierung rechtzeitig Maßnahmen zur Erhöhung der Studienplatzzahlen ergreifen wird, um für den doppelten Absolventenjahrgang 2011 mögliche Nachteile bei der Studienplatzvergabe oder am Arbeitsmarkt zu vermeiden.³ Auch die bayerische Wirtschaft will die von ihr „begrüßte Schulzeitverkürzung durch Bereitstellung einer ausreichenden Zahl von Ausbildungsstellen für Abiturienten unterstützen.“ (StMUK 2004 b, 7)

¹ In Brandenburg und Schleswig-Holstein gibt es noch keine Planungen und Beschlüsse bezüglich einer Verkürzung der gymnasialen Schulzeit. [Stand August 2005]

² StMUK (Hrsg.): Das neue achtjährige Gymnasium in Bayern. Lehrerinfo. Nr.1. März 2004, S. 5

³ StMUK (2004 b): G8 – Das neue Gymnasium in Bayern, S. 7

Das Kultusministerium betont, dass die Entscheidung für ein neues achtjähriges Gymnasium keine Abwertung des traditionellen und qualitativ soliden neunjährigen Gymnasiums darstellen oder die bisherige Arbeit der bayerischen Gymnasiallehrerinnen und -lehrer schmälern soll. Sie sei vielmehr „eine notwendige und konsequente Weiterentwicklung im internationalen Umfeld und in der pädagogischen Arbeit.“ (StMUK 2004 a)

Zudem wird nach der, in fast allen Bundesländern getroffenen Entscheidung für das G8, das achtjährige Gymnasium in Deutschland künftig das Regelgymnasium sein.

In dem Vorwort zur Elternbroschüre des neuen achtjährigen Gymnasiums in Bayern führt die frühere Staatsministerin für Unterricht und Kultus, Frau Hohmeier an, dass das neue bayerische Gymnasium nicht einfach eine verkürztes G9 sei. Vielmehr ist hier von einem geschlossenen Bildungsgang und somit einer Neukonzeption der Jahrgangsstufen 5 bis 12 die Rede.

In dieser Broschüre sind die besonderen Qualitätsmerkmale des neuen achtjährigen Gymnasiums wie folgt aufgeführt:

- „Konzentration auf den nachhaltigen Erwerb von grundlegendem Wissen und wichtigen Kernkompetenzen
- mehr Gestaltungsfreiheit für die einzelne Schule in der Stundentafel
- Verstärkung moderner unterrichtsmethodischer und -didaktischer Ansätze in den Lehrplänen
- verstärkte Förderung der Schülerinnen und Schüler sowie bessere Ausnutzung der Unterrichtszeit mit dem Ziel der Nachhaltigkeit des Erlernten
- Verbesserung der Vorbereitung auf Studium und Beruf
- engere Zusammenarbeit mit Hochschule, Wirtschaft und anderen wichtigen Partnern“ (StMUK 2004 b, 5)

Ferner wird eine adäquate Anpassung der Lehrpläne ohne stärkeren Stoffdruck betont. Durch die Konzentration auf das Basiswissen und die Kernkompetenzen erhalten die Lehrkräfte mehr pädagogischen Freiraum. So geht das G8 von Grundsätzen aus, die über bloße Wissensvermittlung hinausreichen und in besonderem Maß der ganzheitlichen Persönlichkeitsbildung dienen.⁴ Grundlage der

⁴ StMUK (2004 b): G8 – Das neue Gymnasium in Bayern, S. 5

Vermittlung fachlicher Kenntnisse und Fertigkeiten soll jedoch weiterhin ein solides Fundament religiöser, ethischer und ästhetischer Werte sein.

„Gymnasiales Niveau definiert sich im Verlauf des gesamten Bildungsganges nicht quantitativ über eine bestimmte Stoffmenge, sondern durch Anspruchshöhe, Tiefe des Eindringens, Weite des Horizonts, Abstraktionsniveau, Fähigkeit zur begrifflichen Erfassung und Ordnung, Herstellen von Querverbindungen und Selbstständigkeit der Arbeit.“

(StMUK 2004 d, Das Konzept, 2)

Für den Erfolg des neuen bayerischen Gymnasiums in seiner Gesamtheit kommt es darauf an, dass die neu eröffneten Gestaltungsräume entschlossen und ideenreich als Chance wahrgenommen und verantwortlich umgesetzt werden. Lehrer, Eltern und Schüler müssen sich als Gestaltungsgemeinschaft begreifen mit dem Ziel, „(...) das Gymnasium so zu gestalten, dass es Voraussetzungen bietet, in begrenzter Zeit möglichst qualitativ und effizient zu arbeiten, Synergiepotenziale zu nutzen, Schule als Raum für die Förderung von Fach- und Methodenwissen, individueller Leistung sowie Arbeit im Team zu gestalten und einen Leistungsbegriff zu verwirklichen, der sich nicht nur an der Höhe des von den Besten erreichten Niveaus bemisst.“ (StMUK 2004 d, Das Konzept, 1)

Die neu geschaffenen Möglichkeiten, insbesondere die Profilstunden, die insgesamt 14 Intensivierungsstunden und die Absicht zur Übertragung von mehr Verantwortung auf die einzelne Schule, stellen bisher nicht vorhandene Instrumente zur Verwirklichung des oben geschilderten Leistungsbegriffs und einer Förderung unterschiedlicher Begabungen dar.⁵

3.1 Leitfaden

Der Internetauftritt des Bayerischen Kultusministeriums für Unterricht und Kultus mit dem Titel „Das achtjährige Gymnasium in Bayern“ (www.g8-in-bayern.de) bietet einen Überblick über das G8 und berichtet über die Stationen auf dem Weg zum G8. Des Weiteren enthält er einen „Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums“.

Dieser Leitfaden ist das Ergebnis der Arbeitstagung „Segel setzen für die Zukunft – das G8 in Bayern“, an der Vertreter von Lehrern, Eltern und Schülern sowie Schulleitern und Experten aus dem Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungs-

⁵ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Das Konzept, S. 1

forschung (ISB) und dem Kultusministerium teilgenommen haben. Dieser ist als Angebot an die Schulen gedacht und beinhaltet grundsätzliche Gedanken und Ideen zum neuen bayerischen Gymnasium. Auch Hinweise zum Lehrplan, zur neuen Rolle des Lehrers und konkrete Vorschläge etwa für die Umsetzung der Intensivierungsstunden finden sich darin wieder. Im Vorwort des Leitfadens heißt es weiter: „Der Leitfaden erhebt nicht den Anspruch, die individuellen Bedürfnisse und Notwendigkeiten an den einzelnen Schulen allgemein gültig lösen zu können oder gar Patentrezepte zu liefern. Vielmehr soll er Anregung und Anleitung gleichermaßen sein.“

Der Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums versteht sich demnach als Orientierungshilfe. Er erhebt nicht den Anspruch einer Beschreibung überall in gleicher Weise zu verwirklichender Verhältnisse, da Schülerinnen und Schüler hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und ihrer persönlichen sozialen Kompetenzen nicht homogen sind. „Sie [die Schülerschaft] ist – vergleichbar Eltern- und Lehrerschaft – Spiegelbild einer Gesellschaft, die durch Werteppluralismus, teilweisen Werteverlust, sozialen Wandel und partieller Auflösung familiärer Bindungen gekennzeichnet ist.“ (StMUK 2004 d, Das Konzept, 2)

Vor diesem Hintergrund versteht sich der Leitfaden als Skizze eines Leitbildes, dessen Verwirklichung angestrebt werden sollte, aber sicher nicht immer ohne Abstriche gelingen wird.⁶

Im Einzelnen beinhaltet der Leitfaden zum achtjährigen Gymnasium in Bayern die Kapitel: Das Konzept, Der Lehrplan, Die Lehrer, Die Schüler, Die Schullaufbahn, Die individuelle Förderung, Das Fach Natur und Technik, Die Schulorganisation, Die Stundentafel, Materialien.

3.2 G8-Lehrplan

Auch im achtjährigen Gymnasium wird es wie bisher vier Ausbildungsrichtungen geben: Das Naturwissenschaftlich-technologische Gymnasium (NTG), das Sprachliche Gymnasium einschließlich des Humanistischen Gymnasiums (SG), das Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Gymnasium (WSG) und das Musikische Gymnasium (MuG).

⁶ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Das Konzept, S. 2

Wie bereits der neue neunjährige Lehrplan aus dem Jahr 2003 (mit ca. 800 Seiten) wird auch der Lehrplan des G8 deutlich schlanker ausfallen als das Lehrplanwerk aus dem Jahre 1990 (mit ca. 1500 Seiten). Der Lehrplan wird weniger Detail- und Spezialwissen enthalten und gleichzeitig mehr Raum für Übung, Wiederholung, Vertiefung und Anwendung aufweisen. Auch wird sich der Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums stärker auf das für die gymnasiale Bildung wesentliche Grundwissen und die Basiskompetenzen konzentrieren.

In diese Richtung hat der neue G9-Lehrplan bereits bemerkenswerte Vorarbeit geleistet. Neben wichtigen Erkenntnissen der Entwicklungspsychologie flossen bei der Lehrplanentwicklung auch Erfahrungen aus der Didaktik und Methodik mit ein.⁷

Abgesehen von dem äußeren Umfang wurde aber auch die Stofffülle in vielen Bereichen reduziert. Die Inhalte konzentrieren sich stärker auf das für eine gymnasiale Bildung zentrale Wissen. Nach Aussagen des Kultusministeriums wird der Unterrichtsstoff so weit reduziert, dass er in den normalen Fachstunden bewältigt werden kann und kein zusätzlicher Stoffdruck entsteht. Auch die im G8 vorgesehenen Intensivierungsstunden tragen zu einer weiteren Entlastung bei. „Der neue Lehrplan für das achtjährige Gymnasium wird also weder zu einer Überforderung noch zu mehr Druck für gymnasial geeignete Schülerinnen und Schüler führen.“ (StMUK 2004 b, 8)

Die Wochenstundenzahl im achtjährigen Gymnasium wird um ein bis zwei Stunden über der entsprechenden Wochenstundenzahl des G9 liegen. In der Jahrgangsstufe 5 weist die Stundentafel bspw. 31 Wochenstunden auf, in der Mittelstufe bis zu 36 [Stand 09.05.2006]. Im Rahmen einer Pressekonferenz am 25.04.2006 stellte Kultusminister Siegfried Schneider die Gesamtkonzeption und die Stundentafel der künftigen Mittel- und Oberstufe des achtstufigen Gymnasiums vor. In der Jahrgangsstufe 8 wird demnach die Stundentafel geringfügig um eine Stunde im sog. Profilbereich reduziert, in den Jahrgangsstufen 9 und 10 wird sie flexibilisiert, indem die Teilnahme an den Intensivierungsstunden altersgemäß weitgehend in die Eigenverantwortung der einzelnen Schüler gestellt wird.⁸

Im Fach Mathematik sind für alle Ausbildungsrichtungen und in allen Jahrgangsstufen jeweils vier Wochenstunden vorgesehen. Eine Ausnahme bilden die Jahr-

⁷ StMUK (2004 b): G8 – Das neue Gymnasium in Bayern, S. 8

⁸ StMUK (2006): Das achtjährige Gymnasium in Bayern, S. 2

gangsstufen 8 und 10 mit jeweils drei Wochenstunden. In der Summe über alle Jahrgangsstufen stehen somit in Mathematik drei Wochenstunden weniger zur Verfügung als ursprünglich für das neue neunjährige Gymnasium aus dem Jahr 2003 geplant war.⁹ Dementsprechend müssen auch gegenüber dem neu konzipierten, aber nun nicht zum Tragen kommenden G9-Lehrplan Kürzungen vorgenommen werden. Dabei kann es sich naturgemäß in den unteren Jahrgangsstufen nur um kleinere Streichungen handeln, einschneidende Kürzungen werden vor allem die Mittel- und Oberstufe betreffen.¹⁰

Das Kultusministerium spricht in diesem Zusammenhang allgemein von einer weiteren Straffung und Konzentration durch den Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums. Die Reduktionen werden jedoch so vorgenommen, dass die nationalen Vorgaben der Kultusministerkonferenz¹¹ nicht verletzt werden.

Der Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums wurde für die Jahrgangsstufen 5 bis 7 mit kultusministerieller Bekanntmachung vom 29.07.2004 in Kraft gesetzt und gilt ab dem Schuljahr 2004/2005 für die Jahrgangsstufen 5 und 6. Nach dem Stand Februar 2006 sind die Fachlehrpläne für die Jahrgangsstufen 8 mit 12 als Entwürfe auf der Homepage des ISB¹² einsehbar.

Die Details für die Jahrgangsstufen 11 und 12 werden bis zum Schuljahr 2006/2007 vom Kultusministerium in Zusammenarbeit mit den Schulen und den Verbänden ausgearbeitet.

Fest steht bereits, dass die Abiturprüfungen am achtjährigen Gymnasium künftig in fünf Fächern stattfinden werden. Die Fächer Deutsch und Mathematik sowie mindestens eine Fremdsprache sind dabei verpflichtend vorgesehen. Daher sieht die Oberstufenreform eine Stärkung der Kernfächer vor. Damit ist auch eine Erhöhung der Pflichtstundenzahl für die Fächer Deutsch, Mathematik und einer Fremdsprache auf jeweils vier Wochenstunden verbunden. Daneben sind auch die Fächer Geschichte, Religion bzw. Ethik und Sport verbindlich.

Für eine Verbesserung der wissenschaftlichen und beruflichen Orientierung der Schülerinnen und Schüler werden zwei sog. „Seminare“ eingeführt. Aus dem

⁹ vgl. Kapitel I.4.2.1 Studententafel

¹⁰ ISB (2004 b): Kontaktbrief 2004

¹¹ vgl. Kapitel I.6 Bildungsstandards

¹² www.isb.bayern.de unter der Rubrik Gymnasium, Lehrpläne/Standards [15.02.2006]

Angebot der Schulen können die Oberstufenschülerinnen und -schüler zwei Seminare entsprechend ihren Interessen und Begabungen auswählen. Diese jeweils zweistündigen Seminare ersetzen die bisherigen Leistungskurse und gewährleisten eine angemessene Vorbereitung auf Studium und Beruf. An verschiedenen Gymnasien werden diese Seminarfächer zur Zeit erprobt. Im Mittelpunkt des ersten Seminarfaches steht das individuelle wissenschaftsorientierte Arbeiten, das schließlich in eine Seminararbeit einmünden soll. Durch regelmäßige Präsentationen und Diskussionen erlangen die Schülerinnen und Schüler ein breit gestreutes Fach- und Methodenwissen. Demgegenüber steht im zweiten Seminar eher die Projektarbeit in der Gruppe im Vordergrund, durch die die Fachinhalte erweitert und vertieft werden sollen. Gerade mit dem Seminar 2 wird die Forderung der Bildungskommission Gymnasium aus dem Jahr 2003 nach einer klaren Orientierungsvorgabe für den weiteren beruflichen oder akademischen Werdegang der Schüler durch das Gymnasium erfüllt. Insbesondere mit Hilfe der beiden Seminare wird die Kooperation des Gymnasiums mit Hochschulen, Einrichtungen der Wirtschaft und anderen wichtigen außerschulischen Partnern zur Selbstverständlichkeit werden müssen.¹³

Auch der Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums betont in dem Kapitel „Das Konzept“ die Notwendigkeit der Integration des Gymnasiums in seine Umwelt.

„Eine gezielte und systematische Öffnung zu außerschulischen Einrichtungen, zur Wirtschaft und zur Universität, die Nutzung vorhandener Elternpotenziale, die Zusammenarbeit mit außerschulischen Einrichtungen bei der Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten und das Hereinholen von Fachleuten in den Unterricht sind in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung.“ (StMUK 2004 d, Das Konzept, 5)

Gerade im Zeitalter der neuen Kommunikationstechniken und der fortschreitenden Globalisierung wird – nach Ansicht des StMUK – von den Abiturienten eine außerordentliche räumliche Mobilität erfordert. Daher gewinnt das Herstellen von Verbindungen zu anderen Ländern und Kulturen durch Schulpartnerschaften und Schüleraustausch eine – früher nicht vorstellbare – lebenspraktische Bedeutung für Schülerinnen und Schüler.

¹³ StMUK (2004 b): G8 – Das neue Gymnasium in Bayern, S. 12

3.3 Lehrplangenese

Der Internetauftritt des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus (www.km.bayern.de) und das G8-Portal (www.g8-in-bayern.de) enthalten jeweils die aktuellen Auskünfte zum achtjährigen Gymnasium. Auch die G8-Webseite des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) berichtet umfangreich unter „www.isb.bayern.de“ über den aktuellen Stand der Lehrpläne und der Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz.

Die Intention des neuen achtjährigen Gymnasiums in Bayern wird vor allem im G8-Portal erläutert. Ebenso informiert der Internetauftritt über die einzelnen Stationen der Einführung des G8. Die Rubrik „Der Weg zum G8“ zeigt dabei die folgenden wesentlichen Schritte zum achtjährigen Gymnasium im zeitlichen Überblick:

6. November 2003: Regierungserklärung des bayerischen Ministerpräsidenten

Der Bayerische Ministerpräsident Dr. Edmund Stoiber verkündete in seiner Regierungserklärung am 6. November 2003 die Reduzierung der gymnasialen Ausbildung von neun auf acht Schuljahre. Dabei skizzierte er das neue bayerische Gymnasium mit den Worten:

„Das künftige achtjährige Gymnasium wird den gleichen Qualitätsstandard bieten wie das bisherige neunjährige Gymnasium. Moderne Unterrichtsmethoden, begabungsgerechte Förderung und Persönlichkeitsbildung werden auch weiterhin prägende Merkmale des bayerischen Gymnasiums sein.“ (CSU Fraktion im Bayerischen Landtag 2003, 40)

10. Dezember 2003: Schreiben der Staatsministerin für Unterricht und Kultus zur Einführung des achtjährigen Gymnasiums an alle Gymnasien und Grundschulen

In einem kultusministeriellen Schreiben informierte Staatsministerin Monika Hohlmeier alle Gymnasien und Grundschulen in Bayern über die Einführung des achtjährigen Gymnasiums:

„Vor dem Hintergrund der aktuellen arbeitsmarktpolitischen Diskussion und den in vielen Ländern bereits getroffenen Entscheidungen für ein achtjähriges Gymnasium galt es, nunmehr auch in Bayern eine grundsätzliche Entscheidung zu treffen. Ich bin davon überzeugt, dass gymnasiale Bildung auch in der achtjährigen Form auf gleichbleibend hohem Niveau umsetzbar sein wird. Wir stehen hier gemeinsam für die Schülerinnen und Schüler in der Verantwortung. Wir sollten das achtjährige Gymnasium aber auch als Chance sehen, uns auf wesentliche Bildungsinhalte und Erziehungsaufgaben zu besinnen.“ (StMUK 2003 b, VI.5-5 S5643-6.134270)

Januar bis März 2004: Dialogveranstaltungen

Die Schnelligkeit, mit der die Einführung des achtjährigen Gymnasiums in Bayern vollzogen wurde, hat bei allen Betroffenen und der interessierten Öffentlichkeit heftige Diskussionen ausgelöst. Kultusministerin Hohlmeier und Staatssekretär Freller haben daher in den Monaten Januar bis März des Jahres 2004 zahlreiche Dialog- und Informationsveranstaltungen in ganz Bayern durchgeführt, bei denen Eltern, Lehrer und Schüler über das Vorhaben des Kultusministeriums näher unterrichtet wurden. Die bei diesen Treffen formulierten konstruktiven Anregungen und Vorschläge wurden im Anschluss vom Kultusministerium geprüft und – soweit möglich – in die weitere Lehrplanarbeit einbezogen. Das betraf insbesondere Fragen zur Gestaltung der Stundentafel, zur Mittagsverpflegung und zum Lehrplan.¹⁴

24./25. März 2004: Arbeitstagung zur Einführung des achtjährigen Gymnasiums

Ein breiter Katalog an konkreten Anregungen zur Gestaltung des neuen achtjährigen Gymnasiums in Bayern wurde von den Teilnehmern der elf Workshops auf der Arbeitstagung „Segel setzen für die Zukunft – das G8 in Bayern“ erarbeitet. Teilnehmer der Tagung waren Lehrer-, Schüler- und Elternvertreter sowie Schulleiter und andere Bildungsexperten, bspw. aus dem ISB oder den Schulbuchverlagen. Zusammen mit Vertretern des Kultusministeriums diskutierten sie die Konzeption des achtjährigen Gymnasiums in Bayern und entwickelten die Ausgestaltung des G8 weiter mit dem Ziel, ein Handbuch für alle Gymnasien zu erstellen, das exemplarische Vorschläge zur Umsetzung des achtjährigen Gymnasiums enthält.

30. März 2004: Ministerrat beschließt die Einführung des achtjährigen Gymnasiums

Das bayerische Kabinett beschloss am 30. März 2004 den Gesetzentwurf zur Änderung des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen. In der Begründung heißt es:

„Deutschland gehört zu den Ländern mit den längsten Ausbildungszeiten. Unsere Hochschulabsolventen haben daher im internationalen Vergleich ein zu hohes Durchschnittsalter. Für die Hochschulabsolventen ergibt sich

¹⁴ StMUK (Hrsg.) (2004 c): Das neue achtjährige Gymnasium in Bayern, S. 4f

daraus gegenüber ausländischen Kollegen ein gravierender Nachteil bei der Bewerbung um attraktive, qualitativ hochwertige Arbeitsplätze in In- und Ausland. Eine Verkürzung der Schulzeit am Gymnasium von neun auf acht Jahren ist neben anderen Maßnahmen ein entscheidender Beitrag, die bayerischen Hochschulabsolventen auch im Hinblick auf ihr Alter beim Berufseintritt konkurrenzfähig zu machen.“ (Bayerischer Landtag, 2004)

Daneben wird in dem Gesetzentwurf die Notwendigkeit der Kürzung der Schul- und Studiendauer aus gesellschaftlicher Hinsicht begründet. Die langen Ausbildungszeiten und die damit verbundene geringe Lebensarbeitszeit belasten bei steigender Lebenserwartung die sozialen Sicherungssysteme und den Konsens der Generationen.

Mitte April 2004: Elternbroschüre zum neuen achtjährigen Gymnasium

Das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus veröffentlichte Mitte April 2004 die Elternbroschüre „G8 – Das neue Gymnasium in Bayern“. Darin werden neben einem Überblick über die Eckpfeiler des Konzepts auch die Ziele und Qualitätsmerkmale des G8 in übersichtlicher Form erläutert. Rechtzeitig zur Einschreibung an den Gymnasien Mitte Mai wurde diese Broschüre als Entscheidungshilfe für die Wahl der geeigneten Schulart über die Grundschulen an die Eltern der Viertklässler verteilt. Darüber hinaus kann das Heft auch über das Internet heruntergeladen werden.¹⁵

15. Juni 2004: Veröffentlichung des Leitfadens zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums

Der Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums ist das Ergebnis der am 24. und 25. März 2004 stattgefundenen Arbeitstagung „Segel setzen für die Zukunft – das G8 in Bayern“. Er versteht sich als Angebot für die Schulen und bietet eine Reihe von Gedanken, Ideen, Anregungen, Vorschlägen und Beispielen für die Umsetzung des achtjährigen Gymnasiums in Bayern. Auch grundsätzliche Gedanken zum Konzept und zur Idee des neuen bayerischen Gymnasiums finden sich darin wieder. Er kann im Internet unter „www.g8-in-bayern.de“ eingesehen und die einzelnen Kapitel auch als PDF-Dateien heruntergeladen werden.

¹⁵ www.g8-in-bayern.de unter der Rubrik: Der Weg zum G8, Link: Elternbroschüre zum achtjährigen Gymnasium

19. Juli 2004: Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums

Mit kultusministerieller Bekanntmachung wird der neue Lehrplan für die Jahrgangsstufen 5 mit 7 des achtjährigen Gymnasiums in Kraft gesetzt und gilt ab dem Schuljahr 2004/2005 für die Jahrgangsstufen 5 und 6.

01. August 2004: Start des G8 mit den Jahrgangsstufen 5 und 6

Die Änderungen der Schulordnung für die Gymnasien in Bayern (GSO) treten in Kraft.

3.4 Struktur des Lehrplans

Im Gegensatz zum Lehrplan für das bayerische Gymnasium aus dem Jahr 1990, der sich auf vier Ebenen präsentiert,¹⁶ ist der neue neunjährige Lehrplan von 2003 wie auch der G8-Lehrplan aus dem Jahr 2004 in drei Kapitel (Ebenen) untergliedert. Die Fachlehrpläne der Ebene 4 in der Form des Lehrplans von 1990 sind entfallen.

Die drei Ebenen des neuen Lehrplans für das bayerische Gymnasium umfassen:

I Das Gymnasium in Bayern

II Profile der Pflichtfächer und Wahlpflichtfächer

III Jahrgangsstufen-Lehrpläne

Bisher [Stand Februar 2006] sind die übergreifende Ebene 1, d.h. Kapitel I Das Gymnasium in Bayern, in dem gewissermaßen der Geist des achtjährigen Gymnasiums in Bayern niedergelegt ist und die Ebene 3, soweit sie die Jahrgangsstufen 5 und 7 des Kapitels III Jahrgangsstufen-Lehrpläne betrifft, in Kraft getreten.

Die Ebene 2, also Kapitel II Fachprofile, und die Vorbemerkungen können erst dann endgültig in Kraft gesetzt werden, wenn alle Jahrgangsstufen-Lehrpläne bis zur Jahrgangsstufe 12 erstellt und schrittweise genehmigt sind.

Bis zu diesem Zeitpunkt haben die Fachprofile und alle Jahrgangsstufen-Lehrpläne der Jahrgangsstufen 8 - 12 lediglich den Status von Entwürfen. Die Ebene 2 mit den Profilen der Fächer orientiert sich aber sehr stark an denen des neuen neunjährigen Lehrplans aus dem Jahr 2003.

¹⁶ Der Lehrplan von 1990 für das bayerische Gymnasium ist in vier Ebenen gegliedert:

Ebene 1: Das Gymnasium und sein Bildungs- und Erziehungsauftrag

Ebene 2: Beiträge zum Bildungs- und Erziehungsauftrag

Ebene 3: Rahmenpläne der Fächer nach Jahrgangsstufen

Ebene 4: Fachlehrpläne der Pflichtfächer und Wahlpflichtfächer

Die Ebenen 1 bis 3 sowie die „Link-Ebene“ der Online-Version des Lehrplans werden im Folgenden näher ausgeführt:

Ebene 1: Das Gymnasium in Bayern

Die Ebene 1 des Bayerischen Gymnasiallehrplans ist unterteilt in die Kapitel:

- 1.1 Profil und Anspruch des bayerischen Gymnasiums
- 1.2 Unterricht und Lebensbezug
- 1.3 Fächerübergreifendes Lernen und überfachliche Kompetenzen
- 1.4 Aufgaben und Möglichkeiten der Mitglieder der Schulgemeinschaft
- 1.5 Qualitätsentwicklung am Gymnasium

In dieser ersten Ebene werden die übergeordneten Aufgaben und der Anspruch eines bayerischen Gymnasiums ausgeführt. Dabei werden Profil und Anspruch des Gymnasiums als Schulart beschrieben, Aussagen zum Unterricht, zu fächerübergreifendem Lernen und überfachlichen Kompetenzen sowie zur Schulgemeinschaft und zur Qualitätsentwicklung formuliert, wobei die Aussagen für alle Fächer gelten.

In dem ersten Unterkapitel „Profil und Anspruch des bayerischen Gymnasiums“ wird insbesondere auf das Schülerpotential, das vertiefte Grundlagenwissen, Werteorientierung, Ästhetische Bildung, Verantwortung und die Persönlichkeitsentwicklung, aber auch auf die vier bestehenden Ausbildungsrichtungen (sprachlich, naturwissenschaftlich-technologisch, wirtschafts- und sozialwissenschaftlich, musisch) näher eingegangen. Abgerundet durch eine Vielzahl von Wahlfächern und Arbeitsgemeinschaften, können Schüler so nach Neigung und Begabung Schwerpunkte setzen.

In diesem Zusammenhang werden auch die Intensivierungsstunden¹⁷ angeführt. In diesen Stunden kann den individuellen Lernbedürfnissen der Schülerinnen und Schüler eine breite Palette attraktiver Angebote gemacht werden, die sowohl zur übergreifenden Persönlichkeitsentwicklung als auch zur fachspezifischen Förderung genutzt werden können.

Die gestiegene Unterrichtsqualität, verbessert durch die Mitgestaltung der Schülerinnen und Schüler, die Hervorhebung des Grundwissens und die Notwendigkeit sozialer Lernformen, die in den Fächerkanon eingebettet sind, verdeutlichen den ganzheitlichen Ansatz des Bildungs- und Erziehungsauftrags des Gymnasiums.

¹⁷ vgl. Kapitel I.3.7 Intensivierungsstunden

„Die Lehrkräfte gestalten, auch im Hinblick auf den Anwendungsbezug, die Lernsituationen methodisch vielfältig und der Komplexität der Lerngegenstände angemessen. Dabei behalten die Lehrkräfte stets den Bezug zur Lebenswirklichkeit der Schüler im Auge, um Gelerntes auch erfahrbar zu machen.“ (StMUK 2004, Ebene 1, 9)

Der Bildungsplan greift weiter im Kapitel „Fächerübergreifendes Lernen und überfachliche Kompetenzen“ die Forderung auf, dass junge Menschen lernen sollen, auch komplexere Sachverhalte zu erkennen und mit ihnen umzugehen. Dieser Umgang mit komplexen Sachverhalten kann darüber hinaus durch fächerübergreifende Themen gewonnen werden und führt letztlich zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen, worunter im einzelnen Selbstkompetenz, Sozialkompetenz, Sachkompetenz und Methodenkompetenz zu verstehen ist.

In dem Kapitel „Aufgaben und Möglichkeiten der Mitglieder der Schulgemeinschaft“ werden speziell die Schulleitung mit den schulischen Gremien, die Erziehungsberechtigten, die Lehrkräfte, Schüler und außerschulische Partner als Mitglieder der Schulgemeinschaft genannt. Bei den Aufgaben der Lehrkräfte ist auch hier erneut der Anspruch an einen „wissenschaftlich fundierten, methodisch durchdachten und weitgehend an der Lebenswirklichkeit der Schüler orientierten Unterricht“ aufgeführt. (StMUK 2004, Ebene 1, 11)

Unter dem Punkt „Qualitätsentwicklung am Gymnasium“ wird näher auf überprüfbare Standards, Vergleichbarkeit, Schulprofil und Evaluation eingegangen. Gerade die Einräumung erweiterter Entscheidungsspielräume setzt die Bereitschaft zur qualitätsorientierten Selbst- und Fremdevaluation zwingend voraus und gibt der Schule u.a. auch Hinweise auf die Verwirklichung der Ziele des Lehrplans.

In Ebene 1 wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass in dem aktuellen Lehrplan bewusst auf kleinschrittige Vorgaben verzichtet wurde. Schulleitung, Lehrer und Fachschaften erhalten dadurch die Freiheit, aber auch die Aufgabe, im Rahmen ihrer Schulprogramme Schwerpunktsetzungen vorzunehmen.

Ebene 2: Profile der Pflichtfächer und Wahlpflichtfächer

Das zweite Kapitel des bayerischen Gymnasiallehrplans besteht aus den Entwürfen der Fachprofile¹⁸ von 28 Fächern. Wie bereits im neuen G9-Lehrplan werden

¹⁸ Das Fachprofil für Mathematik wird detailliert im Kapitel I.5.1 Fachprofil ausgeführt.

hier jeweils das Selbstverständnis des Faches im Vordergrund stehen, sein Beitrag zur gymnasialen Bildung und zur Persönlichkeitsentwicklung. Auch die Ausführungen über die Zusammenarbeit mit anderen Fächern unterscheiden sich insbesondere für das Fach Mathematik im Lehrplanentwurf so gut wie nicht von den Formulierungen des G9-Lehrplans aus dem Jahre 2003.¹⁹

Gegenüber dem Lehrplan von 1990 hat das Fachprofil an Bedeutung gewonnen, „da nach Wegfall von Ebene 4 nur noch dort Aussagen gemacht werden können, die eine generelle Sichtweise auf den Mathematikunterricht eröffnen bzw. die für den Fachunterricht generell gelten.“ (ISB 2003 a, 1)

Bei den Zielen und Inhalten sind die einzelnen Themen, die in einer Jahrgangsstufe unterrichtet werden, auf Grund der Reduzierung um ein Schuljahr gegenüber dem G9-Mathematikfachprofil entsprechend abgewandelt, wobei sich die größeren Verschiebungen auf die Mittel- und Oberstufe beziehen. Für die Unterstufe sind die im neuen G9-Lehrplan formulierten Ziele in den Jahrgangsstufen 5 und 7 mit den Ausführungen des achtjährigen Lehrplans identisch. Für die Jahrgangsstufe 6 kam im Fach Mathematik zu den Begriffen „rationale Zahlen, Prozentrechnung, Volumen“ der Aspekt der „Häufigkeiten“ hinzu.

Über die inhaltlichen Themenstränge (Zahlen, Funktionen, Geometrie, Stochastik) lernen die Schülerinnen und Schüler fachspezifische Arbeitsweisen kennen wie etwa mathematisches Modellieren, Begriffe definieren oder Hypothesen aufstellen, begründen und beweisen. Aber auch die angemessene Verwendung der mathematischen Fachsprache, Zeichnen und Konstruieren oder der Umgang mit Daten aus Tabellen und Diagrammen werden in dem Entwurf des Fachprofils Mathematik aufgeführt.

Für einen erfolgreichen Mathematikunterricht ist eine Unterrichtsatmosphäre kennzeichnend, die die Schülerinnen und Schüler durch mathematische Fragestellungen anspricht. „Das bedeutet insbesondere, dass Prinzipien wie kumulatives, vernetzendes Lernen, systematisches Wiederholen sowie Lernen aus Fehlern umgesetzt werden.“ (StMUK 2004, Fachprofil Mathematik, Entwurf) Daneben ist eine variantenreiche Aufgabekultur erwünscht, die sich im Hinblick auf die Art der Fragestellung, den Kontext, den Schwierigkeitsgrad, der Neuartigkeit und der

¹⁹ Vereinzelt wurden Umformulierungen vorgenommen. Anstatt von „gemeinsamen Projekten“ ist nun von „Unterrichtsvorhaben“ die Rede; aus der namentlichen Erwähnung der Fächer „Geschichte, Erdkunde oder Sozialkunde“ wurde „gesellschaftliche Fächer“.

„Offenheit“ unterscheidet. Natürlich darf bei den Beispielen der altersangemessene Praxisbezug unter Berücksichtigung der Vorerfahrung der Schülerinnen und Schüler nicht fehlen. Gleichzeitig trägt eine Methodenvielfalt, die entdeckendes, experimentelles Herangehen an Problemstellungen fördert, zum Erreichen der Bildungsziele des Gymnasiums bei.

Ebene 3: Jahrgangsstufen-Lehrpläne

In der Ebene der Jahrgangsstufen-Lehrpläne finden sich zu Beginn der einzelnen Jahrgangsstufen fächerübergordnete Einleitungen. Diese umfassen die sog. „Schülerkonturen“, in denen allgemeine Angaben zum Schüler dieser Altersstufe gemacht werden. Aus ihnen ergeben sich pädagogische Akzente mit empfehlenswerten Schwerpunkten sowie Vorschläge für fächerverknüpfende und fächerübergreifende Vorhaben. „Bei diesen Vorhaben handelt es sich um eine Themenliste, die auf die jeweiligen pädagogischen Akzente sowie auf fachliche Inhalte abgestimmt ist.“ (ISB 2003 a, 1) Auch für das Fach Mathematik lassen sich in diesen Listen fachliche Anknüpfungspunkte finden, wie z.B. beim Thema „Magie der Zahlen“ in Jahrgangsstufe 5, „Das Unendliche“ in Jahrgangsstufe 6 oder „Eine Welt voller Symmetrien“ in Jahrgangsstufe 7.

Nach dieser fachübergordneten Einleitung folgen auf jeweils zwei bis drei Seiten die Fachlehrpläne der Fächer, die in dieser Jahrgangsstufe unterrichtet werden, in der Reihenfolge des Zeugnisses. Ihr Aufbau stellt sich für alle Fächer gleich dar. Einem kurzen, übergeordneten Text mit allgemeinen Angaben zum Erwerb mathematischer Fähigkeiten in der jeweiligen Jahrgangsstufe (sog. Zieltext) folgt – blau unterlegt – das ausgewiesene Grundwissen, das die Schülerinnen und Schüler in dieser Jahrgangsstufe erwerben sollen. Daran schließen sich mehrere Blöcke mit den fachlichen Zielen und Inhalten an. Für das Fach Mathematik sind alle Angaben verbindlich. Ausnahmen wie bspw. in den Fächern Französisch oder Englisch, die durch den Sprachgebrauch („z.B.“) als solche gekennzeichnet sind, gibt es in Mathematik für den genehmigten Lehrplan der Jahrgangsstufen 5 mit 7 bis auf eine einzige Ausnahme²⁰ nicht.

²⁰ M 6.6 Vertiefung: „Die intuitiv seit der Grundschule verwendete Schlussrechnung wird anhand von Zusammenhängen zwischen Größen (z.B. Menge und Preis) aufgegriffen und vertieft.“

Nicht verbindlich sind die in manchen Fächern als Zeitrichtwerte genannten Stundenzahlen. Sie bilden jedoch eine gute Orientierung bei der Unterrichtsplanung und weisen auf die Intensität hin, mit der ein Themenblock unterrichtet werden soll.

Die Reihenfolge der einzelnen Kapitel des Lehrplans orientiert sich an methodisch-didaktisch durchdachten Gesichtspunkten. Die Abfolge kann aber vom Fachlehrer nach eigenem fachlichen oder pädagogischen Ermessen abgeändert werden. Auch eine Besprechung der Vorgehensweise innerhalb der Fachschaft kann dabei der Orientierung dienen.

Die Jahrgangsstufenpläne enthalten wie die Fachlehrpläne (Ebene 4) von 1990 Querverweise auf andere Fächer. Sie stehen in eckigen Klammern und werden durch ein Pfeilsymbol markiert. In Kapitel „M 5.1.1 Die natürlichen Zahlen“ des Mathematiklehrplans der Jahrgangsstufe 5 heißt es bspw. „(...) [Die Schüler] lernen das kulturhistorisch bedeutsame Zahlensystem der Römer [→ L₁ 5.1] als Beispiel für ein System kennen, das kein Stellenwertsystem ist.“ Ebenso findet sich im Fach Latein der 5. Jahrgangsstufe ein entsprechender Hinweis [→ M.1.1 römische Zahlen]. Solche wechselseitigen Querverweise bedeuten, dass sich die Lehrkräfte dieser Fächer hinsichtlich der Behandlung eines Lernziels bzw. -inhalts abstimmen sollen.²¹

Darüber hinaus gibt es auch einseitige Querverweise auf Leitfächer. Sie verdeutlichen, dass auf Lernziele bzw. -inhalte dieser Fächer zurückgegriffen werden soll. Für die Jahrgangsstufe 6 existieren im Fach Mathematik allerdings keine Querverweise. In der Jahrgangsstufe 5 und 7 beziehen sie sich hauptsächlich auf das Fach Natur und Technik.

„Link-Ebene“

Die Online-Version der Jahrgangsstufen-Lehrpläne²² aus Ebene 3 enthalten Hyperlinks zu erläuternden Beiträgen der sog. Link-Ebene. Während die Online-Fassung der Lehrpläne in blauer Farbe gestaltet ist, präsentiert sich die Link-Ebene in grün. Gerade im Fach Mathematik sind im Laufe des Schuljahres 2004/2005 viele Erläuterungen in die Online-Version der 6. Jahrgangsstufe hinzugekommen, die im Sinne einer Handreichung hilfreiche Erklärungen und Zusatz-

²¹ StMUK (2004): Vorbemerkungen zum Lehrplan, Entwurf

²² www.isb.bayern.de unter der Rubrik Gymnasium, Lehrpläne/Standards

informationen zu neuen bzw. geänderten Themengebieten geben.²³ Das Informationsangebot reicht dabei von Zusammenstellungen des zu erwartenden Vorwissens aus der Grundschule bis hin zu Aufgabenbeispielen, die Intention und Anforderungsniveau bestimmter Lerninhalte aufzeigen und abgrenzen. Die zahlreichen Beispielaufgaben der Link-Ebene weisen hinsichtlich der angestrebten Rechenfertigkeit auf ein Niveau hin, das am Ende eines Schuljahres erreicht und gehalten werden soll.²⁴

Während die Mathematik-Mitarbeiter und die Vertreter des Faches Kunsterziehung am ISB den Lehrerinnen und Lehrern ihrer Fakultas viele Zusatzinformationen auf der Link-Ebene bieten, finden sich in den Fächern Deutsch, Latein, Französisch, Natur und Technik, Geschichte, Musik und Sport keine Erläuterungen zu Lehrplaninhalten in Form von Hyperlinks zur Link-Ebene. Für das Fach Englisch ist nach dem Stand Oktober 2005 ein einziger Link verankert.

In den Kontaktbriefen Mathematik der Jahre 2004 und 2005 wird auf die Link-Ebene gesondert hingewiesen. Ein Arbeitskreis des ISB wird das Informationsangebot der Link-Ebene sukzessiv mit dem Voranschreiten des G8 ausbauen und auf die folgenden Jahrgangsstufen ausweiten.

3.5 Natur und Technik

„Um das Interesse für Naturwissenschaften und Technik frühzeitig und altersgerecht zu fördern“²⁵ und damit eine Stärkung der naturwissenschaftlichen Bildung in der Unterstufe zu erreichen, wurde das Fach „Natur und Technik“ im achtjährigen Gymnasium verankert. Bereits im Lehrplan für das G9 aus dem Jahr 2003 wurde das Fach „Natur und Technik“ für die Jahrgangsstufe 5 eingeführt.

Im aktuellen Lehrplan sind für dieses neue Fach in den ersten drei Jahren insgesamt neun Wochenstunden vorgesehen. Ferner erhält das Fach den Status eines Vorrückungsfaches.

„Das Fach Natur und Technik möchte

²³ Die sieben Hyperlinks des Fachlehrplans Mathematik der Jahrgangsstufe 6 umfassen folgende Themen: „Erweitern und Kürzen“, „Relative Häufigkeit“, „Begriff kgV“, „einfache Verbindungen der Rechenarten“, „Terme angemessener Komplexität“, „Erarbeiten grundlegender Kenntnisse der Prozentrechnung“, „Schlussrechnung“. [Stand September 2005]

²⁴ ISB (2005 d): Kontaktbrief 2005

²⁵ StMUK (Hrsg.) (2004 c): Das neue achtjährige Gymnasium in Bayern, S.4

- das Interesse von Buben *und* Mädchen für die Phänomene der Natur anregen und fördern,
- ein erstes experimentelles Arbeiten einüben,
- frühzeitig an Inhalte der späteren Fächer Biologie, Physik, Chemie und (am NTG) Informatik heranzuführen.“ (StMUK 2004 c, 4)

In der Elternbroschüre „G8 – Das neue Gymnasium in Bayern“ wird zur Legitimation dieses Faches weiter angeführt:

„Bisher setzten Physik und Chemie erst ein, wenn Schülerinnen und Schüler in ihren Fach- und Sachinteressen weitgehend festgelegt waren. Physik und Technik galten als eine Domäne der Buben, Sprachen und Biologie als eine der Mädchen. Das bisherige Kurs-Wahlverhalten in der Kollegstufe, aber auch die Studienfachwahl bestätigen dies. Deshalb ist der frühzeitige und schülerorientierte Beginn des naturwissenschaftlichen Unterrichts auch im Sinn einer gleichmäßigeren Interessenentwicklung bei Buben und Mädchen ein viel versprechender Ansatz.“ (StMUK 2004 b, 13)

In einem handlungsorientierten Unterricht wird die Wissbegierde der Schülerinnen und Schüler, ihre Freude am Entdecken und Experimentieren aufgegriffen und an eine naturwissenschaftlich charakteristische Denk- und Arbeitsweise herangeführt. In verschiedenen Themenbereichen erleben die Unterstufenschüler die enge Verzahnung von Vorgängen in der Natur sowie von naturwissenschaftlichen Vorgehensweisen und technischen Anwendungen. Das selbstständige Experimentieren der Schülerinnen und Schüler hat deshalb einen hohen Stellenwert.

Der erste fachliche Schwerpunkt in der Jahrgangsstufe 5 bezieht sich auf eine Einführungsphase in naturwissenschaftliches Arbeiten unter Einbeziehung grundlegender physikalischer und chemischer Experimente. Das Modul „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ vereinigt alle naturwissenschaftlichen Fächer sowie zusätzlich das Fach Erdkunde. Einen zweiten Kernpunkt bildet der Bereich der Biologie. In der Jahrgangsstufe 6 wird dieses Konzept stärker fachspezifisch weitergeführt sowie Informatik als Schwerpunkt hinzugenommen. Die Jahrgangsstufe 7 legt den Fokus auf die Fächer Informatik und Physik.

Durch die starke Verzahnung der einzelnen Fächer sowie der Gewährleistung einer einheitlichen wissenschaftlichen Arbeitsweise kommt der Zusammenarbeit der Kolleginnen und Kollegen, die in einer Jahrgangsstufe eingesetzt sind, eine verstärkte Bedeutung zu. Um einen unnötigen Personalwechsel für ein einstündiges Fach, wie bspw. Informatik in der Jahrgangsstufe 6, zu vermeiden, empfiehlt

der Leitfaden zur Einführung des neuen Bayerischen Gymnasiums eine Lehrkraft einzusetzen, die bereits ein anderes Fach in der Klasse unterrichtet.

3.6 Grundwissen und Kernkompetenzen

Ein Anliegen der Lehrplankommission war es, Inhalt und Umfang gegenüber dem neu erarbeiteten Lehrplan für das neunjährige Gymnasium von 2003 weiter deutlich zu straffen. Durch die Verkürzung der Schulzeit soll nach Auskunft des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus kein zusätzlicher Stoffdruck entstehen. Vielmehr gewinnen die Nachhaltigkeit des Lernens, das Orientierungswissen und grundlegende Kompetenzen (Selbst-, Sozial-, Methoden- und Sachkompetenz) an Bedeutung.

Der Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums betrachtet die korrekte Beherrschung der Muttersprache in Wort und Schrift als unerlässliche Basiskompetenz. Darüber hinaus erwähnt er die Aneignung von Tugenden, ohne die ein dauerhafter persönlicher Erfolg im schulischen sowie im späteren privaten und beruflichen Leben nicht möglich ist. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang u. a. ein jederzeit situationsgerechtes soziales Verhalten, Anstrengungsbereitschaft, Sorgfalt und Genauigkeit in der Erledigung von Aufgaben sowie Pünktlichkeit. Als weitere zentrale Kernkompetenzen kommen Team- und Kritikfähigkeit, Methodensicherheit sowie die Fähigkeit zur abstrahierenden Transferleistung gerade bei Gymnasiasten hinzu.²⁶

Ferner wurde im G8-Lehrplan das Grundwissen noch deutlicher herausgearbeitet, das Detail- und Spezialwissen reduziert und mehr Raum für Übung, Wiederholung, Vertiefung und Anwendung berücksichtigt.²⁷ Für diese Ziele wird sich eine neue Aufgabenkultur entwickeln müssen, bei der Grundwissen in immer neuen Zusammenhängen geprüft und eingefordert wird. „Vor allem in den so genannten Sachfächern muss das exemplarische Lernen mit vielfältigen Beziehungen zur Lebenswelt der jungen Menschen im Zweifelsfall Vorrang haben vor inhaltlicher Vollständigkeit des Unterrichtsstoffes.“ (StMUK 2004 c, 4)

Für die nachhaltige Sicherung des Grundwissens sowie des gymnasialen Standards und der Steigerung der schulischen Qualität dienen als wichtige Orientie-

²⁶ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Das Konzept, S. 1

²⁷ Detaillierte Ausführungen für das Fach Mathematik vgl. Kapitel I.5.3 Grundwissen

rungs- und Kontrollinstrumente daher die „(...) verbindlichen Grundwissenskataloge, die genau festlegen, über welches grundlegende Wissen und Können und über welche grundlegenden Fähigkeiten und Fertigkeiten Schüler am Ende einer Jahrgangsstufe verfügen müssen.“ (StMUK 2004 d, Der Lehrplan, 2) Diese Grundwissen-Kataloge bilden die Basis für die an den Standards orientierte Arbeit der Lehrer. Sie sind für jedes Fach blau unterlegt bei den Jahrgangsstufenplänen ausgewiesen.

„Es liegt auf der Hand, dass das Grundwissen in unterschiedlichen Sachzusammenhängen und in Arbeits- und Prüfungsformen, die dem Alter der Schüler und dem jeweiligen Fach angemessen sind, beständig geübt, vertieft und wiederholt werden muss. Nachhaltigkeit des Lernens lässt sich hier nur erreichen, wenn das Grundwissen von den Schülern als ein vielfältig anwendbares Schlüsselwissen erlebt wird.“ (StMUK 2004 d, Das Konzept, 3)

Damit dieses Grundwissen auch überprüft werden kann, hat Bayern als erstes Bundesland mit der Einführung von Jahrgangsstufentests und Orientierungsarbeiten begonnen. Diese Jahrgangsstufentests betonen die Grundkenntnisse, über die Schülerinnen und Schüler laut Lehrplan zu einem bestimmten Zeitpunkt verfügen sollten. Am Gymnasium werden in der 6. Klasse Deutsch und die 1. Fremdsprache getestet, in der 8. Klasse die Fächer Deutsch und Mathematik sowie in der 10. Klasse Mathematik und die 1. Fremdsprache.

Ursprünglich wurden diese bayernweiten Tests als Reaktion auf die schlechten Ergebnisse deutscher Schülerinnen und Schüler bei der Mathematik-Studie TIMSS aus dem Jahr 1995 eingeführt. Erste Probeläufe im Fach Mathematik fanden bereits 1998 und 1999 für die Jahrgangsstufe 9 statt. Mittlerweile sind die Jahrgangsstufentests, die kurz nach Schuljahresbeginn geschrieben werden, landesweit verbindlich und fließen als mündliche Note in die Jahresendnote mit ein.

Eine weitere Förderung des nachhaltigen Lernens zeigt sich in der Freigabe von 30 Maßnahmen, die an MODUS 21-Schulen²⁸ erprobt wurden. Der Modellversuch, der auf fünf Jahre angelegt ist und seit dem Schuljahr 2002/2003 läuft, umfasst u.a. das Arbeitsfeld „Qualität von Unterricht und Erziehung“. Als Ergebnis der bisherigen Arbeit wurden zum Schuljahr 2005/2006 die erprobten und positiv bewerteten Maßnahmen für alle Schulen in Bayern freigegeben. Zwei der eingebrachten Vorschläge beziehen sich dabei auf das Grundwissen:

²⁸ vgl. Kapitel III.2 Auswahl der Befragten

Zum einen gibt es die offizielle Möglichkeit, der verstärkten Einbeziehung von Grundwissen in schriftliche Leistungserhebungen. „Schriftliche Leistungserhebungen prüfen immer auch die Verfügbarkeit von Grundwissen und Kernkompetenzen; die Nachhaltigkeit des Lernens wird gefördert.“ (StMUK 2005 b, 11) Zum anderen können mit dem Einvernehmen des Elternbeirats einer Schule auch schulinterne Jahrgangsstufentests zum Grundwissen gestellt werden, um die Nachhaltigkeit des Lernens zu fördern und die Klassen einer Jahrgangsstufe vergleichen zu können.²⁹

Als Erfolg der genannten Maßnahmen wird auch die Tatsache gewertet, dass die MODUS-Gymnasien seit Projektbeginn bis auf wenige Ausnahmen ihre Platzierung in den bayerischen Jahrgangsstufentests verbessern konnten.

3.7 Intensivierungsstunden

Allgemeine Vorgaben und Ziele der Intensivierungsstunden

Ein besonderes Markenzeichen des G8 ist die individuelle Förderung von Schülerinnen und Schülern. Um diese gezielte Förderung noch stärker greifen zu lassen, wurden im Zuge des achtjährigen Gymnasiums die sog. „Intensivierungsstunden“ in der Unter- und Mittelstufe eingeführt. Hier können Kinder, die trotz gymnasialer Eignung momentane Schwächen zeigen, aber auch leistungsstarke Schülerinnen und Schüler entsprechend gefördert werden. Ebenso kann auf die Bedürfnisse hoch begabter Schüler, die bisher kaum Berücksichtigung fanden, künftig besser eingegangen werden.³⁰

So verkörpern die Intensivierungsstunden ein ganz wesentliches Qualitätsmerkmal des G8. Das Internet-Portal zum achtjährigen bayerischen Gymnasium (www.g8-in-bayern.de) stellt unter der Rubrik „G8 im Überblick“ die Kernpunkte der Intensivierungsstunden wie folgt dar:

- Aufteilung der Schüler in kleinere Gruppen
- Gezielte, intensive und begabungsgerechte Förderung
- Verstärktes Arbeiten nach dem Prinzip des Vernetzens, Wiederholens und Vertiefens

²⁹ StMUK (2005 b): Modus 21, S. 11

³⁰ StMUK (2004 a): Das achtjährige Gymnasium in Bayern: Die Intensivierungsstunden

- Selbständige Entscheidung der Schule über die Ausgestaltung der Intensivierungsstunden vor dem Hintergrund ihrer Schüler

Die ISB-Publikation „Intensivierungsstunden am achtjährigen Gymnasium in Bayern“, die nach einem knappen Jahr Erfahrung mit den Intensivierungsstunden im Juni 2005 veröffentlicht wurde, fasst die Zielsetzung der Intensivierungsstunden zusammen:

Kleinere Lerngruppen, notenfreier Lernraum, Üben, Wiederholen, Vertiefen, Hilfen bei Lernschwierigkeiten und der Ausbau individueller Stärken führen zu einer gezielten individuellen Förderung der Persönlichkeitsentwicklung (Sachkompetenz, Methodenkompetenz, Selbstkompetenz, Sozialkompetenz).

Im einzelnen werden die Kernpunkte wie folgt erläutert:

„Schüler mit Lern- oder Verständnisschwierigkeiten erhalten in den Intensivierungsstunden Hilfen, ihren Rückstand gegenüber der Klasse aufzuholen. Sie sollen durch zusätzliches Wiederholen und Üben ihr Grundwissen festigen und vorhandene Lücken schließen.

Leistungsstärkeren Schülern wiederum wird eine Palette von Möglichkeiten geboten, ihre individuellen Stärken weiter auszubauen bzw. ihre Persönlichkeitsentwicklung abzurunden. Dazu eignen sich sowohl musisch-künstlerische als auch sprachliche, naturwissenschaftliche oder gesellschaftswissenschaftliche Lernangebote.

Intensivierungsstunden sollen auch dazu verwendet werden, die Methodenkompetenz aller Schüler zu stärken.

Sie stellen einen notenfreien Raum dar und dienen auf keinen Fall der Einführung für die ganze Klasse verbindlicher Lehrplaninhalte.

Die kleineren Lerngruppen erlauben eine große Methodenvielfalt und erzeugen so eine besondere Lernmotivation bei Schülern, die sich auf die Lernbereitschaft auch im Klassenunterricht übertragen kann.“

(ISB 2005 c, 5f)

Die Intensivierungsstunden dienen demnach nicht der Vermittlung von neuen Lehrplaninhalten, sondern neben der Kenntnissicherung, der Anwendung und Übertragung auf neue Aufgabenstellungen, vor allem der Übung. Damit ist ein „intelligentes“ Üben im Sinne von Meyer (2004) gemeint, der darunter folgende Aspekte versteht:

Übungsphasen des Unterrichts sind intelligent gestaltet, wenn

- ausreichen oft und im richtigen Rhythmus geübt wird
- die Übungsaufgaben passgenau zum Lernstand formuliert werden
- die Schüler Übekompetenz entwickeln und die richtigen Lernstrategien nutzen

- die Lehrer gezielte Hilfestellungen beim Üben geben.³¹

Für den Erfolg dieser Stunden kommt also auch dem Lehrer bzw. dem Lehrerteam eine Schlüsselrolle zu. Neben der Sachkompetenz der Lehrkraft ist auch ihre pädagogische, didaktisch-methodische Fähigkeit wie bspw. die spezifische inhaltliche Gestaltung der individuellen Förderung, aber auch die diagnostische Fähigkeit, also das Erkennen des Förderbedarfs und die Zusammenstellung entsprechender Gruppen, entscheidend.³² Nach dem Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums ist gerade für die Intensivierungsstunden eine enge Zusammenarbeit sowohl im Kollegium als auch ein intensiver Austausch mit den Eltern erforderlich.

Mit den Intensivierungsstunden wird den Lehrerinnen und Lehrern ein Instrument an die Hand gegeben, mit dem sie frei von Lehrplanvorgaben eine nachhaltige Sicherung des Gelernten unter Berücksichtigung der verschiedenen Bedürfnisse der Schüler ermöglichen können. Dabei wird u.a. dem in der PISA-Studie geforderten nachhaltigem Lernen durch die Intensivierungsstunden entsprochen und den Schülern Zeit zum Denken, Fragen und auch zum selbstständigem Arbeiten gegeben. Dies soll auch durch geeignete schüleraktivierende Arbeits- und Lernformen unterstützt werden. Grundsätzlich findet in den Intensivierungsstunden keine Leistungserhebung statt.

Verankerung der Intensivierungsstunden im Lehrplan

Im Lehrplan selbst wird bspw. im Entwurf der „Vorbemerkungen zum Lehrplan“ der Ebene 1 auf die Intensivierungsstunden eingegangen.

„Die Intensivierungsstunden stellen ein wesentliches Element des achtjährigen Gymnasiums in Bayern dar. Bewusst werden für sie jedoch keine eigenen Lernziele oder Lerninhalte ausgewiesen, um schulinterne Gestaltungsfreiräume für ein verantwortungsvolles Berücksichtigen lokaler Gegebenheiten wie beispielsweise das Profil eines Gymnasiums zu eröffnen. Auf der Link-Ebene des Lehrplans finden sich jedoch immer wieder Kommentare und Anregungen zu ihrer thematischen Ausgestaltung. Dabei handelt es sich jedoch immer nur um Empfehlungen, die auf keinen Fall als Einschränkung der didaktischen Entscheidungsfreiheit des einzelnen Gymnasiums oder der einzelnen Lehrkraft missverstanden werden dürfen.“

³¹ Meyer (2004): Was ist guter Unterricht?, S. 104f

³² StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Die individuelle Förderung, S. 1f

In der Ebene 1 des achtjährigen bayerischen Lehrplans heißt es im Kapitel „Profil und Anspruch des bayerischen Gymnasiums“ weiter:

„Insbesondere in den Intensivierungsstunden kann den individuellen Lernbedürfnissen der Schüler eine breite Palette attraktiver Angebote gemacht werden, die zur übergreifenden Persönlichkeitsentwicklung ebenso genutzt werden kann wie zur fachspezifischen Förderung.“

Ein weiteres Mal werden die Intensivierungsstunden im Lehrplan bei den Aufgaben der Lehrkräfte, insbesondere ihren diagnostischen Fähigkeiten, genannt.

„Sie [die Lehrer] haben die Aufgabe, die Begabungspotentiale ihrer Schüler zu erkennen und gezielt zu fördern. Begabungsunterschiede sind zu akzeptieren und angemessen zu berücksichtigen. Intensivierungsstunden eignen sich in besonderem Maße dazu.“

Die rechtliche Grundlage für die Intensivierungsstunden findet sich in der Schulordnung für die Gymnasien in Bayern (GSO) in der Fußnote 9 zur Anlage 1 der Studententafel:

„Intensivierungsstunden sind besondere Stunden für die individuellere Förderung der Schüler in kleineren Lerngruppen. Diese Stunden dienen nicht der Vermittlung von Lehrplaninhalten. Vielmehr sollen sie den individuellen Lernprozess durch gezieltes Üben, Wiederholen und Vertiefen unterstützen. Zudem bieten sie die Möglichkeit, auch die Potenziale von besonders Begabten zielgerichteter zu fördern. Bei der Zuordnung zu den Fächern können auch individuelle schulische Schwerpunktsetzungen (Schulprofil) berücksichtigt werden.“

Diese einzige Vorgabe in der Schulordnung zeigt auch den großen neuen Gestaltungsfreiraum, den die Gymnasien angesichts einer Stärkung der schulischen Eigenverantwortung erhalten haben.

Organisation der Intensivierungsstunden

Um möglichst effektiv arbeiten zu können, wurde nach Aussagen des Kultusministeriums den Schulen gerade in der Umsetzung der Intensivierungsstunden größtmögliche Freiheit eingeräumt. So kann die einzelne Schule anhand der Bedürfnisse ihrer Schülerinnen und Schüler selbstständig über die konkrete Ausgestaltung der Intensivierungsstunden entscheiden. Nur dann, wenn ihre Organisation an die jeweiligen Gegebenheiten und Erfordernisse der Schule angepasst wird, können die Intensivierungsstunden optimal genutzt werden.

Bei der Einrichtung der Intensivierungsstunden kann man von zwei organisatorischen Grundmodellen ausgehen, nämlich einer klasseninternen oder einer klas-

senübergreifenden Teilung. Dabei scheint die klasseninterne Teilung nach dem Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums (Die individuelle Förderung) eher für die Organisation der Intensivierungsstunden in der Unterstufe geeignet, während die klassenübergreifende Teilung für höhere Jahrgangsstufen sinnvoll sein dürfte.

Neben Fächern wie Sport, Kunst oder Musik tragen auch die Intensivierungsstunden zur Rhythmisierung des Schultages bei. Dies sollte bei ihrer Platzierung im Stundenplan Berücksichtigung finden. Auch eine Anordnung im Block kann gerade für den Einsatz projektorientierter Unterrichtsformen überlegenswert sein, aber auch eine Durchführung in Epochen würde sich realisieren lassen.

Für die Bildung von Kleingruppen in den Intensivierungsstunden können mehrere Kriterien erwägenswert sein: Eine rein numerische Teilung, eine Verteilung nach Leistungsstand bzw. fachlichen Defiziten, eine Teilung nach Geschlecht oder nach allgemeinen pädagogischen Gesichtspunkten. Für welches Teilungsmodell sich eine Schule oder eine Lehrkraft auch immer entscheidet – die Kleingruppen in ihrer Zusammensetzung sollen durchlässig sein und eine Überprüfung der Gruppeneinteilung zwei- bis dreimal pro Schuljahr erfolgen.³³

Fächervergabe und Lehrereinsatz

Auch die Vergabe der Intensivierungsstunden an bestimmte Fächer ist nicht verbindlich. Die meisten Schulen in Bayern haben aber in der Jahrgangsstufe 5 die Intensivierungsstunden in den Fächern Mathematik, Englisch und Deutsch durchgeführt. In der Jahrgangsstufe 6 teilten sich die Fächer Mathematik, die 1. und die 2. Fremdsprache die Intensivierungsstunden.

Bei diesen fachlich gebundenen Intensivierungsstunden können die jeweiligen Fachlehrkräfte der Klasse aber auch Fachkollegen und -kolleginnen eingesetzt werden. Insbesondere zu Beginn der gymnasialen Schullaufbahn erscheint den Autoren des Leitfadens der Einsatz des Fachlehrers sinnvoll. Zum einen, um die Schülerinnen und Schüler bei der Umstellung von der Grundschule auf das Fachlehrerprinzip am Gymnasium zu gewöhnen, zum anderen auch um eine Gleichbehandlung der Kleingruppen zu gewährleisten. Der Einsatz des jeweiligen Fachlehrers der Klasse erleichtert aber die Diagnostik und die entsprechende Fördermaß-

³³ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Die individuelle Förderung, S. 6ff

nahme, da der Pädagoge alle Schülerinnen und Schüler seiner Intensivierungsstunden auch aus dem regulären Unterricht kennt.³⁴

In der ISB-Publikation „Intensivierungsstunden am achtjährigen Gymnasium in Bayern“ wird bei den Zielsetzungen der Intensivierungsstunden u.a. ausgeführt, dass sie auch für überfachliche und fächerübergreifende Inhalte genutzt werden können. Bei Modulen mit fachunabhängiger Zielsetzung wie der Erwerb von Selbst-, Sozial- oder Methodenkompetenz eignen sich neben den Fachlehrern auch andere Kolleginnen und Kollegen. Gerade zu Beginn der gymnasialen Schulzeit bieten sich Lernstrategien wie „Lernen lernen“ mit Themen wie Hausaufgaben- und Lernplanung, Arbeitsplatzgestaltung oder der Umgang mit einer Lernsoftware an. Fächerübergreifende Module, die vorrangig in der Mittelstufe eingesetzt werden können, leisten einen wesentlichen Beitrag zu einer vertieften Allgemeinbildung.

3.8 Lehrer

Der Transformationsprozess im bayerischen Gymnasialsystem reicht über die bloße Verkürzung der Gymnasialzeit hinaus und wird als Herausforderung für alle Beteiligten, insbesondere für die Lehrkräfte, betrachtet. In diesem Zusammenhang unterstreicht der Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums in den Ausführungen „Die Lehrer“, dass die Reform für die Pädagogen einen erhöhten Arbeitsaufwand bedeutet, gleichzeitig aber auch die Chance des Mitgestaltens eröffnet. Diese Chance sollen die Lehrkräfte im Interesse der Schüler und Schülerinnen nutzen, wobei Gestaltungswille und Verantwortungsbereitschaft der Lehrkräfte entscheidend für das Gelingen der Reform sind.³⁵

Die Lehrerrolle definiert sich in diesem Zusammenhang nicht nur über die fachliche Vermittlung von Wissen, sondern verstärkt über schülerzugewandtes, erzieherisches Wirken. Neben kognitiven Fähigkeiten sollen zunehmend emotionale und kreative Fähigkeiten gefördert werden, ebenso die soziale Integration. Dieser Zielsetzung dient nicht nur der Unterricht, sondern auch außerunterrichtliche Vorhaben, die den Heranwachsenden Beteiligungsmöglichkeiten am Schulleben

³⁴ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Die individuelle Förderung, S. 8

³⁵ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Die Lehrer, S. 1f

eröffnen sollen. Zusätzlich besteht eine wesentliche Aufgabe der Lehrkräfte darin, die Schüler bei der Entwicklung einer selbständigen Lernbereitschaft zu unterstützen. Darunter fällt auch die Entwicklung von Eigenmotivation und Interessenschwerpunkten. Hierfür werden neben lehrerzentrierten Unterrichtsformen in verstärktem Maße auch andere Unterrichtsformen benötigt. Lehrer sollen Gestalter von motivierenden und anspruchsvollen Lernengagements werden. Dabei sollen Fortbildungen für Lehrkräfte einen wertvollen Beitrag leisten.

Neben der Unterrichtsentwicklung werden gleichzeitig Teamentwicklung und damit verbunden Organisationsentwicklung an Bedeutung zunehmen. Dabei sollen vorhandene Kompetenzen sowie Ressourcen im Kollegium aufgegriffen und genutzt werden, um im Sinne einer Selbststeuerung die Selbständigkeit und Eigenverantwortung der Schulen zu stärken und eine Profilbildung der einzelnen Schule zu fördern.

Vorschläge zur Gestaltung der Jahrgangsstufe 5

Im Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums werden im Anschluss an die allgemeinen Anforderungen der Lehrerinnen und Lehrer konkrete Vorschläge zur Gestaltung der Jahrgangsstufe 5 gegeben. Hierbei wird die Bedeutung der Schnittstelle zwischen Grundschule und Gymnasium hervorgehoben und die Kooperation zwischen Lehrkräften der Grundschule und des Gymnasiums betont. Im Rahmen dieser Kooperation haben sich auch die Lektüre und Diskussion der Lehrpläne in den beiden Schularten als sinnvoll erwiesen.³⁶

Daneben ist das Einbinden der Erziehungsberechtigten in den Prozess des Übertritts ins Gymnasium von Bedeutung. „Ein Feedback der Eltern sowie der Schülerinnen und Schüler zur Arbeit im Unterricht und über den Unterricht hinaus gibt den Lehrkräften die Möglichkeit, ihre Arbeit kritisch zu reflektieren und zu optimieren.“ (StMUK 2004 d, Die Lehrer, 2)

Darüber hinaus sollen die Lehrkräfte einer Klasse, insbesondere einer Einstiegsklasse ins Gymnasium, in Teamarbeit bestimmte Aufgaben erfüllen. Jede Lehrerpersönlichkeit braucht einerseits genügend Raum für die individuelle Gestaltung des Unterrichts, aber andererseits ist auch der Konsens zwischen den Kolleginnen

³⁶ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Die Lehrer, S. 3

und Kollegen wichtig. Folgende Themen lassen sich bspw. in Klassenteams besprechen:

- Gestaltung des Schulanfangs
- Kennenlernen der Schüler
- Kennenlernen des Schulhauses
- Klassenregeln
- Lerntechniken
- Klassenzimmer und Sitzordnung
- Gemeinsame „Rituale“ in der Klasse
- Regeln für die Hausaufgaben
- Regeln für die Leistungserhebungen
- Terminvereinbarungen für das Team

Kooperation im Kollegium

Für eine effektive Umsetzung des G8-Lehrplans ist eine intensive Reflexion und ein permanenter Gedankenaustausch über den Ethos der neuen Lehrplangeneration Voraussetzung. Auch eine intensive Auseinandersetzung mit den Zielen und den konkreten Inhalten steht außer Frage. Noch wichtiger als im neunjährigen Gymnasium ist daher die Kooperation innerhalb der Fachschaften.

So wäre es bspw. im Sinne des Lehrplans, dass sich Lehrerteams „(...) über Schwerpunkte absprechen und daraus ein, den Unterricht über das Schuljahr hinweg strukturiertes, sinnvoll geordnetes methodisches und inhaltliches Konzept erstellen, das sowohl fachbezogen als auch fächerübergreifend ausgefüllt wird.“ (StMUK 2004 d, Der Lehrplan, 3) In diesem Zusammenhang bietet sich auch an, im Team festzulegen, welche Lehrplananteile verbindlich für Leistungserhebungen sein sollen, um Schüler und Lehrer zu entlasten und auch klar zwischen Lern- und Prüfungssituationen zu trennen.

Ferner bieten sich folgende Themen zur Absprache in den Fachgruppen an:

- Gestaltung der Intensivierungsstunden
- Umsetzung der im Lehrplan ausgewiesenen Lern- und Arbeitstechniken
- Repertoire an Unterrichtsmethoden
- Vernetzung der Fächer
- Gemeinsame Veranstaltungen

Darüber hinaus wäre eine Zusammenarbeit bei der Einführung in grundlegende fachbezogene und fächerübergreifende Arbeitsmethoden wichtig. Die Fächer sind durch die Lern- und Arbeitstechniken stark miteinander verzahnt. Daher sind – nicht nur zu Beginn des fünften Schuljahres – für alle Fächer folgende Punkte wesentlich, die Schülerinnen und Schüler lernen sollen:

- Selbständige Organisation ihrer Lernarbeit
- Zeitökonomie und Konzentration
- Sorgfalt bei der Führung der Hefte und Ordner
- Adäquater Umgang mit Arbeitsmaterialien und Medien

Unter dem Begriff des „Lernen lernen“ werden im Leitfaden u.a. folgende weitere Themen aufgeführt:

- Internetrecherche
- Gestalten einer Präsentation
- Organisation von Gruppenarbeit
- Vorbereiten von Schulaufgaben
- Trainieren des Kurzzeit- und des Langzeitgedächtnisses

Wenn zwischen den Lehrkräften bereits vor Beginn eines Schuljahres ein Konsens darüber besteht, wie Lern- und Arbeitstechniken in den verschiedenen Fächern vermittelt werden sollen, wird auch nach Meinung des Staatsministeriums für Unterricht und Kultus der Zeitaufwand dafür geringer sein.³⁷

Die Fachschaften sollen also verstärkt fächerübergreifend zusammenarbeiten, damit die Zeit, die zum Lehren und Lernen zur Verfügung steht, effektiver genutzt werden kann. Wichtige Voraussetzung für eine wirksame Gestaltung der fächerübergreifenden Zusammenarbeit ist die Definition von kooperativen Arbeitsfeldern³⁸ im Lehrplan.

Generell wird der umfassende Bildungs- und Erziehungsauftrag des neuen Gymnasiums nur verwirklicht werden können, wenn die oft vorherrschende „Einzelkämpfermentalität“ von der grundsätzlichen Bereitschaft der Lehrkräfte zur engen Kooperation im Kollegium abgelöst wird. Kooperation bedeutet Arbeitsentlastung, wenn Ergebnisse der Arbeit anderer für die eigene Tätigkeit übernommen werden können. Daneben kann der Erfahrungsaustausch die Qualität der eigenen Leistung steigern. Insbesondere erhöht Kooperation die Zufriedenheit am Arbeitsplatz und wirkt sich somit positiv auf das Schulklima aus.³⁹

³⁷ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Der Lehrplan, S. 5

³⁸ Beispiele für kooperative Arbeitsfelder sind: Sprachreflexion, Medien- und Methodenkonzept, Informationsbeschaffung, Präsentation und Dokumentation, Grundfragen des kulturellen und interkulturellen Miteinanders

³⁹ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Das Konzept, S. 6

Zusammenarbeit mit den Eltern

Neben der Kooperation innerhalb des Kollegiums soll auch eine verstärkte Zusammenarbeit mit den Eltern stattfinden. Die Partnerschaft mit den Erziehungsberechtigten ist besonders wichtig bei der gemeinsamen Vermittlung von Werten in der Schule und im Elternhaus wie auch bei der Gestaltung einer Schulverfassung sowie der Organisation außerunterrichtlicher Aktivitäten und – insbesondere in der Mittel- und Oberstufe – bei der Gewährung von Einblicken in die Berufswelt. In diesem Zusammenhang wird die Bedeutung des Beratungslehrers an der Schule stark aufgewertet. Die künftigen Herausforderungen können bewältigt werden, wenn Lehrkräfte, Schüler und deren Eltern gemeinsam Gestaltungsmöglichkeiten wahrnehmen und entwickeln und die Eltern bewusst in die schulische Arbeit eingebunden werden.

Gestaltung des Unterrichts

Auch die Gestaltung des Unterrichts spielt im Leitfaden eine zentrale Rolle. Vielfältige Unterrichtsmethoden wie z.B. Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Stationen lernen, Lernzirkel, Wochenplan und Freiarbeit sollen es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, aktiver zu sein und dadurch die Zeit für persönliche Lernfortschritte besser zu nutzen. Als Vorteile dieser Unterrichtsmethoden werden bspw. eine verstärkte Auseinandersetzung mit den Lerninhalten, größere Aufnahmebereitschaft, Vernetzung neuer Lerninhalte, eine verbesserte Nachhaltigkeit, gesteigerte Sozialkompetenz sowie ein verbessertes Lernklima gesehen.

Aber der Leitfaden verschweigt auch nicht die Tatsache, dass am achtjährigen Gymnasium weniger Zeit zur Verfügung steht und daher Unterrichtsmethoden notwendig sind, bei denen Schülerinnen und Schüler möglichst eigenständig und eigenverantwortlich arbeiten. In diesem Zusammenhang wird wiederum die Kooperation unter den Kolleginnen und Kollegen angesprochen. Unterrichtsmethoden werden den Kindern und Jugendlichen rascher vertraut, wenn sie in mehreren Fächern zur Anwendung kommen. Auch Lehrplaninhalte lassen sich so einfacher verknüpfen.

Aufgabe der Fachbetreuer

Die Arbeit der Fachbetreuer wird – gemäß den Ausführungen des Leitfadens – stark aufgewertet. Ihnen kommt sowohl bei der Umsetzung des G8-Lehrplans als

auch bei dem Umgang mit dem Lehrplan eine weitreichende Schlüsselrolle zu: Sie wirken als Impulsgeber, Koordinatoren und Multiplikatoren.

Indem sie die Weiterentwicklung schüleraktivierender Unterrichtsmethoden unterstützen, vielfältige Aufgabenformen sowie neue Formen der Leistungserhebung entwickeln, setzen sie den Innovationsprozess in den Fachschaften in Gang. Weiterhin fördern und koordinieren sie die Entwicklung kooperativer Arbeitsformen, die Gestaltung der Intensivierungsstunden, die Erarbeitung von Unterrichtsmaterialien, wie etwa Lern- und Übungszirkel sowie Materialien zur Freiarbeit. Daneben ist auch die Erarbeitung von Modulen zur Umsetzung des neuen Lehrplans eine komplexe Aufgabe, deren Bewältigung einer Koordination durch die Fachbetreuer bedarf. Die, von der Fachschaft gemeinsam entwickelten Module für bestimmte Themenbereiche werden im Anschluss von allen Lehrkräften einer Jahrgangsstufe erprobt und können so optimiert werden.⁴⁰

Durch die neuen Anforderungen an die Lehrerinnen und Lehrer entsteht ein erheblicher Fortbildungsbedarf, der nur mit Hilfe einer intensiven Unterstützung durch überregionale, regionale und schulinterne Fortbildungen bewältigt werden kann. Hierbei sollen die Fachbetreuer eine wichtige Rolle als Multiplikatoren einnehmen. Sie informieren die Fachschaften über Ziele und Inhalte des neuen Lehrplans sowie über neue Lehrwerke, didaktische und methodische Entwicklungen und Veränderungen der neuen Leistungserhebungen. Die Fachspezifität soll nunmehr eine Möglichkeit zum Dialog mit den Kollegen darstellen, der zu einer Reflektion von Prüfungsgewohnheiten sowie zur Optimierung der Leistungserhebungen führen soll. Die gemeinsame Erarbeitung von Leistungserhebungen durch Lehrerteams sollte gefördert und gefordert werden, da auf diese Weise sowohl eine zeitökonomischere Gestaltung der Lehrkräfte bewirkt wird als auch eine bessere Vergleichbarkeit der Leistungen der Schülerinnen und Schüler innerhalb einer Jahrgangsstufe.

⁴⁰ StMUK (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Die Lehrer, S. 7

4 Der G9-Lehrplan aus dem Jahr 2003

Der neue Lehrplan für das neunjährige Gymnasium aus dem Jahr 2003 wurde von langer Hand vorbereitet. In ihm finden sich bereits die wesentlichen Innovationen, die später auch im G8-Lehrplan Einzug gefunden haben. Er bildet somit – zumindest für die Unterstufe – die Grundlage für den Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums.

4.1 Lehrplanüberarbeitung allgemein

Im Kontaktbrief 2001 der Abteilung Gymnasium, für die Referate Mathematik und Informatik I und II, wird zum ersten Mal ausführlich über die Lehrplanüberarbeitung berichtet. Demnach wurden die ersten Vorgaben für die Lehrplanarbeit am 24.08.1999 in einem kultusministeriellen Schreiben (KMS, Nr. VI-O4341/1-8/86601) übermittelt. Darin wird insbesondere die Förderung **nachhaltigen Lernens** und die Sicherung eines verlässlichen **Grundwissens** für alle Fächer genannt. Aus diesem KMS geht hervor, dass der Überarbeitung des Lehrplans eine Analyse mit entsprechenden Erhebungen vorauszugehen habe,

- „welche Lerninhalte gestrichen oder neu eingebracht werden,
- wie nachhaltiges Lernen gefördert und ein verlässliches Grundwissen gesichert werden kann,
- welcher „Freiheitsgrad“ (3./4. Lehrplanebene) in Hinblick auf gleichmäßige Anforderungen an allen bayerischen Gymnasien einerseits und auf Flexibilität und Gestaltungsspielraum der Lehrer andererseits notwendig ist.“

(KMS vom 24.08.1999, Nr. VI-O4341/1-86601)

Daher wurden für den neuen G9-Lehrplan von 2003 im Jahr 2000 Spitzenvertreter der wichtigsten Gruppen (Lehrer, Eltern, Schüler, Vertreter der Wirtschaft und der Universitäten) angehört und dabei auch schriftlich befragt.¹ Die Ergebnisse dieser Erhebungen wurden vom ISB direkt an die Lehrplankommission weitergeleitet, so dass sie in der weiteren Lehrplanarbeit berücksichtigt werden konnten. Die erste Sitzung der Lehrplankommissionen fand am 05.03.2001 statt.

¹ Die Befragung der Lehrkräfte zum Lehrplan im Jahr 2000 erfasste im allgemeinen Teil Fragen zu den Zielen des Gymnasiums, allgemeine Fragen zum Lehrplan, Fragen zum Bildungs- und Erziehungsauftrag des Gymnasiums, zu den Rahmenlehrplänen und zum Layout.

Außerdem war der Beschluss des Bayerischen Landtags vom 9.11.2000 (Drucksache 14/4890) umzusetzen, nach dem in der Neufassung des Lehrplans genügend Zeit für **Wiederholen, Vertiefen** und **Verknüpfen** von Inhalten vorzusehen ist.

Ferner soll der neue Lehrplan versuchen, die Voraussetzung für eine bessere fächerübergreifende Abstimmung innerhalb der Kollegien zu schaffen, soweit dies die Fachsystematik der einzelnen Fächer zulässt.²

Als weiteren Grund für die Notwendigkeit der Überarbeitung des Lehrplans von 1990 wurde in der Zeitschrift des Bayerischen Philologenverbandes (6/2003) in dem vom ISB verfassten Artikel „Der neue Lehrplan für das bayerische Gymnasium“ die veränderte Situation in der Gesellschaft angegeben, wonach die Gymnasiasten von heute sich deutlich von denjenigen der neunziger Jahre unterscheiden und auch in einer deutlich veränderten Welt leben.

Ebenso hat sich die Schule gewandelt und sie muss die neuen Gegebenheiten berücksichtigen. So sollen die einzelnen Schulen und die Lehrkräfte mehr Gestaltungsspielraum erhalten, gleichzeitig aber auch mehr Verantwortung übernehmen. Eine moderne Schulentwicklung erfolgt vor Ort, um den dortigen speziellen Bedingungen gerecht zu werden. Landesweite Vorgabe für diese Veränderungen ist der Lehrplan, der diesen gesellschaftlichen Bewegungen gerecht werden muss.³

4.2 Lehrplanüberarbeitung Mathematik

4.2.1 Stundentafel

Bereits im Mai 2001 stand fest, dass das Fach Mathematik nach der neuen Stundentafel in den Jahrgangsstufen 5 mit 11 jeweils mit vier Wochenstunden ausgestattet sein soll. Dabei bildet die Jahrgangsstufe 10 mit drei Wochenstunden eine Ausnahme. Da diese Stundentafel für alle Ausbildungsrichtungen gleichermaßen

² ISB (2001 b): Kontaktbrief 2001

³ ISB (2003 c): Der neue Lehrplan für das bayerische Gymnasium, S. 23

gelten soll, gibt es keine Addita⁴ mehr. In Folge dessen verliert der naturwissenschaftliche Zweig gegenüber dem Lehrplan von 1990 insgesamt zwei Wochenstunden, alle anderen gymnasialen Zweige gewinnen zwei hinzu.

4.2.2 Wesentliche Ziele

Fünf Jahre nach der TIMSS-Studie bestätigten die PISA-Ergebnisse,⁵ dass die Leistungen deutscher Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Bereich alles andere als zufriedenstellend sind. Dabei musste auch das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus zur Kenntnis nehmen, dass der traditionell hohen Bedeutung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in Bayern eher ernüchternde Ergebnisse gegenüberstehen.⁶

Es war also an der Zeit, die klassischen Unterrichtsformen zu überdenken und verstärkt an einer Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts zu arbeiten.

„Als grundlegend für einen erfolgreichen Mathematikunterricht werden dabei Prinzipien wie das kumulative Lernen, das systematische Wiederholen und Vernetzen sowie eine sinnvolle Methodenwahl oder das anspruchsvolle Üben betrachtet. Ein Leitziel der Überarbeitung des Mathematiklehrplans ist es daher, die Voraussetzungen für die Umsetzung dieser Prinzipien im Unterricht von Seiten des Lehrplans zu verbessern.“ (ISB 2001 b, 2)

Ebenfalls wurde bereits zu einem frühen Zeitpunkt darüber diskutiert, manche Themenbereiche aus dem Alltag der Schüler auf altersgemäßem Niveau schon früher als bisher zu behandeln. So können die natürliche Neugier und die hohe

⁴ Am mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium bestand im Lehrplan von 1990 für die Jahrgangsstufen 9, 10 und 11 jeweils Wahlpflicht für eines der folgenden Angebote:

Jahrgangsstufe 9: - Darstellende Geometrie
- Informatik (Grundlagen)

Jahrgangsstufe 10: - Kegelschnitte
- Informatik (Grundlagen) bzw. Informatik (Fortführung)

Jahrgangsstufe 11: - Komplexe Zahlen (Grundlagen) und Komplexe Zahlen (Abbildungen)
- Sphärische Trigonometrie (Grundlagen und Sphärische Trigonometrie (Anwendungen auf die Erd- und Himmelskugel)
- Komplexe Zahlen (Grundlagen) und Sphärische Trigonometrie (Grundlagen)

⁵ Die wesentlichen Ergebnisse beider Vergleichsstudien werden im Kapitel 1.6 Bildungsstandards im Detail genannt.

⁶ StMUK (2002): Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Erfahrungsbericht zum BLK-Programm SINUS in Bayern, S. 6

Motivation der Kinder in der Unterstufe adäquat genutzt werden. Zugleich müsste dann in den höheren Klassen angemessener Raum zum Wiederaufgreifen und Vertiefen, zum Anwenden in neuem Zusammenhang sowie zum Vernetzen eingeplant werden. In dem Kontaktbrief 2001 wird in diesem Zusammenhang angeführt, dass die Lehrplankommission überprüft, bei welchen traditionellen Inhalten Kürzungen möglich sind und inwiefern eine veränderte Abfolge von Themenbereichen das Wiederholen und Vernetzen begünstigt. Sehr hilfreich waren für diese Vorhaben die Ergebnisse der Befragung von Fachkollegen, die der eigentlichen Überarbeitung vorausgegangen ist. Die Auswertung zeigte bspw. eine sehr hohe Zufriedenheit der bayerischen Gymnasiallehrerinnen und -lehrer mit dem Anspruchsniveau des aktuellen Lehrplans von 1990 in den Jahrgangsstufen 6 mit 11. Neben dieser Prüfung auf Themen, welche gestrichen oder gekürzt werden können, wurde ebenso überprüft, welche Inhalte hinsichtlich des Erwerbs übergeordneter mathematischer bzw. gymnasialer Kompetenzen unverzichtbar sind.

Das Referat Mathematik/Informatik des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung informierte die Lehrerinnen und Lehrer in den Kontaktbriefen regelmäßig über den Stand der Lehrplanüberarbeitung. So ist im Kontaktbrief aus dem Jahr 2003 zu lesen, dass bei der Formulierung des Lehrplans eine mehr prozessorientierte und weniger produktorientierte Sichtweise von Mathematik bewusst angestrebt wurde. Auch wurde beabsichtigt, den Erwerb mathematischer Kompetenzen und die Schüleraktivität deutlicher in den Vordergrund zu stellen. Als weitere Anliegen des neuen neunjährigen Lehrplans werden das gezielte Aufgreifen und Weiterführen der Inhalte der Grundschule, die stete Weiterentwicklung übergeordneter Fähigkeiten wie Argumentieren oder Problemlösen, eine Stärkung des Anwendungsbezugs und der sinnvolle Einsatz elektronischer Hilfsmittel wie z.B. Dynamische Geometriesoftware genannt.⁷

Im Folgenden werden aus mathematischer Sicht die zentralen Neuerungen des G9 – und damit auch des G8 – näher ausgeführt, die sich in den Prinzipien **Kumulatives Lernen, Wiederholung und Vernetzung, Sinnvolle Methodenwahl** sowie den Themen **Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur** und **Sinnstiftende Kontexte** ausdrücken.

⁷ ISB (2003 d): Kontaktbrief 2003

Kumulatives Lernen

Als elementares Ergebnis der TIMSS-Studie wurde in Bezug auf die Fachleistungen in Mathematik festgestellt, dass der Wissenserwerb in der Schule zu wenig kumulativ verläuft. Der Begriff „kumulatives Lernen“ wird hierbei für ein Beziehungsgeflecht zwischen Wissensvernetzung, Erfahrung von Kompetenzzuwachs und Erwerb „intelligenten Wissens“, d.h. flexibel einsetzbares und für weiteres Lernen anschlussfähiges Wissen, verwendet.

„Kumulatives Lernen bedeutet insbesondere,

- neues Wissen an bereits erworbenes anzuschließen, es in vorhandene Wissensstrukturen einzubetten, diese allmählich auszudifferenzieren
- eine bestehende Wissensstruktur in vertieftem Verständnis neu zu organisieren, dabei eine neue Sichtweise zu erlangen
- Wissen aktiv „zu konstruieren“, dabei Kompetenzzuwachs zu erfahren
- durch Anwendung auf neuen Situationen und fachübergreifende Problemstellungen neu erworbene Wissensstrukturen zu festigen.“

(ISB 2003 b, 1)

Das im Rahmen des von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) initiierte und bundesweite sowie schulartübergreifende „Programm zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“⁸ (kurz „SINUS“) hatte die Zielsetzung, die gängige Unterrichtspraxis in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern zu überdenken und zu optimieren. Die 1998 eingesetzte Bund-Länder-Kommission-Projektgruppe „Innovationen im Bildungswesen“ sieht eine unzureichende vertikale Vernetzung und Kohärenz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts und eine mangelnde Abstimmung zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern. Das in Deutschland vorherrschende Muster eines fragenentwickelnden Unterrichts bedingt nach Meinung der Expertengruppe eine Engführung auf das Erarbeiten einer einzigen richtigen Lösung.

⁸ Das BLK-Projekt "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts" ist im März 2003 ausgelaufen. Das Nachfolgeprogramm in Bayern lautet „SINUS-Transfer“ (www.sinus-transfer.de).

Die wissenschaftliche Betreuung der Schulen erfolgte vom Lehrstuhl der Mathematik und ihre Didaktik in Bayreuth und vom ISB (Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung) in München. Der Programmträger war das IPN (Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften) in Kiel.

Die Kommission empfiehlt in ihrer Expertise daher, die Inhalte im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht nach dem Gesichtspunkt einer stärkeren Verknüpfung und Vernetzung zwischen früheren, aktuellen oder auch zukünftigen Lerninhalten gezielter auszuarbeiten.⁹

In dem Gutachten zur Vorbereitung des BLK-Programms „SINUS“ wird auf folgende Defizite hingewiesen, die ein kumulatives Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichem Unterricht erschweren:

- „Unzureichende *vertikale Vernetzung*: Aufeinander aufbauende Konzepte und inhaltliche Verzahnungen werden innerhalb der Einzelfächer zu wenig herausgestellt.
- Zu geringe *horizontale Vernetzung*: Die wechselseitige Zulieferfunktion der naturwissenschaftlichen Fächer und der Mathematik untereinander wird durch mangelhafte Synchronisation und fehlende konzeptuelle Gemeinsamkeiten erschwert. Überfachliche Perspektiven kommen zu kurz.
- Unzureichend entwickelte *fachspezifische Denkkonzepte* begrenzen bei den Lernenden das Einordnen von Fakten in größere Zusammenhänge und blockieren die naturwissenschaftliche Interpretation von Alltagsphänomenen.
- *Vorunterrichtliche Vorstellungen* werden zu wenig berücksichtigt und erschweren die Übernahme von naturwissenschaftlichen Denkweisen.
- Viele Schüler verfügen nicht über das für kumulatives Lernen erforderliche sicher verfügbare, gut organisierte und anschlussfähige *Basiswissen*. Ihr Wissen ist eher inselartig und zufällig.“ (StMUK 2002 a, 107)

Die sechs fränkischen Gymnasien des am BLK-Modellversuchs „SINUS“ beteiligten Schulen bildeten das „SINUS-Netzwerk Franken“. Sie nennen vier „Puzzle-teile“, die nach ihren Erfahrungen zum kumulativen Lernen gehören, nämlich Vernetzung, Grundwissen, kumulative Aufgaben und eigenverantwortliches Lernen.

„Es ist uns klar geworden, dass diese Puzzle-teile zusammen gehören und ineinander greifen. Wenn man den neuen Stoff mit vergangenem Stoff vernetzen will, dann muss man wissen, auf welches Grundwissen man zurückgreifen kann. Auch der Schüler muss natürlich wissen, welches Grundwissen von ihm verlangt wird. Um mathematische Inhalte aus verschiedenen Themengebieten zu vernetzen, sind geeignete kumulative Aufgaben nötig. Und schließlich ist es uns allen klar, dass viel mehr von den Inhalten "hängenbleibt", wenn sich die Schüler ihr Lernen in einem gewissen Rahmen eigenverantwortlich gestalten können.“

(SINUS Netzwerk Franken (2003): Mathematik: Kumulatives Lernen)

⁹ ISB (2003 b): Neuer Lehrplan Mathematik: Veränderungen bei der Anordnung von Inhalten, S. 1f

Wiederholen und Vernetzen

Inhaltlich eng mit kumulativem Lernen sind die Begriffe des Wiederholens und Vernetzens verbunden. Die BLK-Projektgruppe „Innovationen im Bildungswesen“ bemerkt diesbezüglich in der SINUS-Expertise:

„Bislang ist es noch nicht befriedigend gelungen, systematisches Wiederholen auch länger zurückliegender Stoffe so in den Unterricht zu integrieren, das es sich harmonisch in die Erarbeitung, Konsolidierung und Übung des neuen Stoffs einfügt. Vernetztes Wissen und die individuelle Erfahrung allmählichen Kompetenzzuwachses verlangen aber gerade dies.“
(BLK 1997, 90)¹⁰

Diese Tatsache wird u.a. auch als Folge der bisherigen Anordnung der Inhalte im Lehrplan gesehen.

„Die einzelnen Sachgebiete werden häufig als relativ in sich geschlossene Einheiten unterrichtet, die nur in begrenztem Maße aufeinander aufbauen und deshalb ein Wiederholen und Vernetzen der Inhalte auch nicht erfordern. Gleichzeitig kann regelmäßiges additives Wiederholen, das nicht auch für die Erarbeitung, Konsolidierung und Einübung des neuen Stoffs Nutzen bringt, unter den unvermeidlichen Randbedingungen begrenzter Unterrichtszeit nicht regelmäßig erwartet werden. Zudem begünstigt es nicht per se die angestrebte Vernetzung der Inhalte.“ (ISB 2003 b, 2)

Im Zusammenhang mit dem Prinzip „Wiederholen und Vernetzen“ ist auch die vom ISB veröffentlichte Handreichung „Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur“ zu nennen.¹¹ Darin werden u.a. Mathematikaufgaben unter den Gesichtspunkten der systematischen Wiederholung und der innermathematischen sowie fachübergreifenden Vernetzung aufgeführt. Mit der Sensibilisierung für derartige Beispiele soll das in Deutschland vorherrschende Muster des Unterrichts aufgebrochen werden, das den Schwerpunkt bisher auf einfache Routinisierungen und relativ kurzfristige Behaltensleistungen legt. Durch offene Aufgabenstellungen soll Raum für Kreativität und Problemlösung geschaffen werden.

Sinnvolle Methodenwahl

Der Lehrplan für das neunjährige Gymnasium von 2003 gibt auch Gestaltungsraum in Bezug auf die Unterrichtsmethoden. Im letzten Absatz des Fachprofils (Ebene 2 des Lehrplans) Mathematik werden u.a. Aussagen zur Unterrichtsgestaltung, zu Prinzipien erfolgreichen Unterrichts, zur Aufgabenkultur und zur Metho-

¹⁰ vgl. auch ISB (2001 a): Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur, S. 8

¹¹ vgl. Kapitel I.5.6 Methodisch-didaktische Neuerungen, Unterkapitel: Aufgabenkultur

denwahl getroffen. „Im gesamten Lehrplan werden jedoch keine Festlegungen getroffen über spezielle Methoden, die den Unterricht in einer bestimmten Ausprägung und Intensität kennzeichnen sollen. Vielmehr resultiert aus der Diskussion nach TIMSS, dass ein Zusammenspiel verschiedener Methoden von Vorteil ist und die Lehrkraft je nach Inhalt und Unterrichtssituation eigenverantwortlich die geeignete auswählen sollte.“ (ISB 2003 b, 3)¹²

Angaben zu Unterrichtsmethoden sind daher im G9-Lehrplan lediglich pauschal formuliert. Im Fachprofil Mathematik wird jedoch die Vielfalt der Wahl an Methoden im Unterricht betont:

„Gleichzeitig kommt der Variation von Unterrichtsmethoden unter Einbeziehung „offener“ Unterrichtsformen große Bedeutung zu. Entdeckendes, experimentelles Herangehen an Problemstellungen und die Förderung der selbstständigen Beschäftigung von Schülern mit Mathematik tragen zum Erreichen der Bildungsziele des Gymnasiums bei.“

Empfehlungen zu Unterrichtsmethoden im Lehrplan werden dort gegeben, wo sich z.B. offene Formen besonders anbieten. Spezielle Angaben finden sich an Stellen, bei denen ein bestimmtes, oft übergeordnetes Lernziel damit verbunden ist.¹³

Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur

Die Ergebnisse internationaler Studien und des jährlichen bayerischen Mathematiktests zeigten frühzeitig die Notwendigkeit, verstärkt an der Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts zu arbeiten. Eine genauere Analyse der einzelnen Aufgaben aus dem Jahrgangsstufentest von 1999 offenbarte, dass selbst Standardaufgaben nur eine geringe Erfolgsquote aufweisen, obwohl sie in der vorhergehenden Jahrgangsstufe eingehend geübt und auch in Leistungserhebungen geprüft wurden. „Schulaufgaben und andere Leistungserhebungen, die sich in der Regel jeweils nur auf ein eng umgrenztes Stoffgebiet erstrecken, haben also offensichtlich nur bedingt Aussagekraft hinsichtlich der dauerhaften Verfügbarkeit von Kenntnissen und Fertigkeiten der Schüler.“ (ISB 2000 a, 3) Selbst ein intensiv behandeltes Routineverfahren gewährleistet offensichtlich nicht seine dauerhafte

¹² vgl. auch die Veröffentlichungen des ISB-Arbeitskreises „Methodiküberlegungen zum mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“ unter www.isb.bayern.de unter der Rubrik ISB gesamt, Publikationen

¹³ vgl. Kapitel I.5.2 Jahrgangsstufenlehrplan 6

Beherrschung. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Bedeutung einer veränderten Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur und einer konsequenten Einbeziehung in Leistungserhebungen.

Zu diesem Sachverhalt nimmt das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus in dem KMS vom 30.11.1999 (Nr. VI/7-S5402/9-8/120211) Stellung:

„Aus der Analyse der Erfolgsquoten für die Einzelaufgaben ergibt sich als vorrangiges Ziel die Sicherung von flexibel einsetzbarem Grundwissen, auf dem in der Folge eine effektive Weiterentwicklung problemlösenden Denkens aufbauen kann. Um dieses Ziel zu erreichen, scheint konsequentes Wiederholen und Vernetzen unerlässlich. Wie bei den Fachbetreuerungen im Herbst 1998 bereits deutlich geworden ist, gewährt der Lehrplan hierfür durchaus den nötigen inhaltlichen und zeitlichen Rahmen. Aus den vielfältigen Vertiefungsmöglichkeiten, die die Lehrbücher bieten, muss hingegen sinnvoll ausgewählt werden. Schrittweise soll bei den Schülern ein Bewusstsein dafür entwickelt werden, welche mathematischen Fertigkeiten dauerhaft beherrscht werden müssen.

Um der angestrebten Bewusstseinsänderung Nachdruck zu verleihen, sind Elemente der veränderten Aufgabenkultur auch in Leistungserhebungen einzubauen.“

Vor diesem Hintergrund bildet auch die Veröffentlichung der Handreichung für den Mathematikunterricht am Gymnasium „Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur“ einen wichtigen Baustein im Rahmen der Bildungsoffensive Mathematik in Bayern.

Die interaktive Aufgabendatenbank SMART (Sammlung Mathematischer Aufgaben als Hypertext mit TEX)¹⁴ berücksichtigt in den zuletzt hauptsächlich für die Jahrgangsstufen 5 und 6 neu aufgenommenen Aufgaben in besonderem Maße eine neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur. In der Rubrik „SINUS-Transfer“ sind etwa 500 neue Aufgaben verfügbar, die von den Teilnehmern des BLK-Modellversuchs „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ zusammengestellt wurden. Der Arbeitskreis SMART am ISB endete zwar im Juli 2003, die Aufgabenbank wird jedoch weiterhin vom Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik der Universität Bayreuth gepflegt. Die überarbeiteten Jahrgangsstufen 5 bis 7 stehen bereits [Stand Oktober 2005] im Netz. Die nachfolgenden Jahrgangsstufen werden sukzessive überarbeitet.

¹⁴ <http://did.mat.uni-bayreuth.de/smart> [17.10.2005]

Sinnstiftende Kontexte

Der Arbeitskreis „Methodiküberlegungen für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“ wurde im Februar 1998 im Rahmen der Bildungsoffensive Mathematik gegründet und ist demnach auch im Zusammenhang mit der TIMSS-Studie zu sehen. Im Juli 2000 veröffentlichte die Arbeitsgruppe ihre Ergebnisse zu dem Thema „Sinnstiftende Kontexte“ in einem gleichlautenden Beitrag. Darin wird die Einbindung von Anwendungen in den Mathematik- und Physikunterricht – wie folgt – in den Vordergrund gestellt.

„Dabei wird dargelegt, dass Anwendungen nicht nur während motivierenden Einführungsphasen und zur Abrundung von Bedeutung sind, sondern als durchgehendes Leitmotiv für die Schüler erkennbar sein sollen. Unzweifelhaft ist das Interesse und somit die Aufnahmefähigkeit bei Schülern durch lebenspraktische Verknüpfungen deutlich steigerbar.“
(ISB 2000 b, 2)

Darüber hinaus bestätigen wissenschaftliche Forschungen, dass ein fundierter sachsystematischer Wissenserwerb als Grundlage allein nicht reicht, um in der Praxis Probleme zu lösen, und dass deshalb Lernen sowohl sachsystematisch als auch situiert erfolgen muss.¹⁵ Nach Weinert (1998) ist systematisch erworbenes Wissen anders strukturiert, anders organisiert und anders abrufbar als es die meisten praktischen Anwendungssituationen erfordern. Er führt weiter aus:

„Neben einem wohlorganisierten disziplinären Wissenserwerb bedarf es von Anfang an einer Nutzung des erworbenen Wissens in lebensnahen, transdisziplinären, sozialen und problemorientierten Kontexten. Die Förderung sowohl des situierten als auch des systematischen Lernens ist eine wesentliche Bedingung für den Erwerb intelligenten, flexibel nutzbaren Wissens. (...) Nur wer neben der sachlogischen Systematik des Wissens auch die situativen Kontexte seiner möglichen Anwendung mitgelernt hat, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass es in lebenspraktischen, variablen Kontexten kreativ angewandt wird. (...)“ (vgl. ISB 2000 b, 7)

Auch die mathematischen Fachverbände wie die Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV), die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (DGM) und der Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) beklagten in ihren Stellungnahmen nach TIMSS vor allem, dass

„(...) bei uns in Deutschland generell zu viel Wert gelegt wird auf das routinemäßige, manchmal gar schematische Lösen innermathematischer Standardaufgaben; viele Stoffe werden nur kurzzeitig für die nächste Klassen-

¹⁵ Weinert (1998): Neue Unterrichtskonzepte zwischen gesellschaftlichen Notwendigkeiten, pädagogischen Visionen und psychologischen Möglichkeiten, Kapitel 2

arbeit gelernt und danach rasch wieder vergessen. Zu kurz kommen insbesondere das selbständige, aktive Problemlösen, das inhaltliche, nicht-standardisierte Argumentieren, das Herstellen von Verbindungen mathematischer Begriffe mit Situationen aus Alltag und Umwelt (...).“

(vgl. ISB 2000 b, 8)

Daneben geht es Weinert (1998) bei den notwendigen Verbesserungen im deutschen Bildungssystem u.a. „um den Erwerb von lebenspraktischem Anwendungswissen, wobei Formen des situierten Lernens und didaktische Strategien der Projektarbeit, des Gruppenunterrichts und des kreativen Übens besonders wirksam sind.“ (vgl. ISB 2000 b, 7)

Daher geht der Baustein „Sinnstiftende Kontexte“ von der Prämisse aus, dass die oft von Lehrbüchern vorgegebene Abfolge „Einführung eines Stoffgebietes – Üben – Anwendungen“ zu Gunsten der Anwendungen durchbrochen werden sollte. Begründet wird dieser Ansatz auch mit der aktuellen Interessensforschung, welche die demotivierende Wirkung eines nur rein fachsystematischen Unterrichts aufzeigt. Gerade die Einbettung der Inhalte in sinnstiftende Kontexte kann hier wirksam Abhilfe schaffen.¹⁶ Erst die Verbindung zwischen Unterricht und realer Außenwelt wie auch die Anwendung des Gelernten auf Probleme der eigenen Umwelt der Schülerinnen und Schüler werden diese direkt ansprechen und Motivation erwirken. Doch häufig ist es in der Praxis so, dass in einer vorgeplanten und durchstrukturierten Unterrichtsstunde nicht die Zeit bleibt, um die Verknüpfung zwischen behandeltem Stoff und der Lebenswirklichkeit herzustellen. Selbst wenn zu Beginn der Stunde ein Bezug zu einem Problem hergestellt wurde, von dem die Lehrkraft sich erhofft hatte, er möge während der ganzen Stunde tragen, wird diese Problemstellung doch häufig zugunsten des Lernstoffes aus den Augen verloren.

Das Herstellen sinnstiftender Kontexte erhebt natürlich nicht den Anspruch einer Neuerung. Sicherlich gehört die Thematisierung der Konsequenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für die Gesellschaft und den Einzelnen zu einer klassischen Bildung. Bereits im Abschlussbericht „Weiterentwicklung der Prinzipien der gymnasialen Oberstufe und des Abiturs“ der, von der Kultusministerkonferenz

¹⁶ ISB (2000 b): Methodenüberlegungen für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Sinnstiftende Kontexte, S. 4

eingesetzten Expertengruppe aus dem Jahr 1995 wird erklärt, dass Sachwissen allein noch keine Bildung ausmacht. „Erst die Fähigkeit, dieses Wissen in persönliche oder lebensbezügliche Kontexte einzubinden, also fachliche Denkweisen zu problematisieren, bringt Bildung mit sich.“ (ISB 2000 b, 6) In der Arbeitswelt der Zukunft sind Eigeninitiative, Kreativität und Verantwortungsbewusstsein als Schlüsselqualifikationen gefragt. „Um die in der komplexen hochtechnisierten Gesellschaft zunehmende Diskrepanz zwischen notwendigem Orientierungswissen und dem Übermaß an Informationen überbrücken zu können, ist es mehr und mehr geboten, Bildung lebensweltlich zu verankern.“ (ISB 2000 b, 6)

Die anregende Diskussion nach TIMSS und nach den Ergebnissen der ersten bayerischen Mathematiktests (BMT) von 1998 und 1999 haben zu einer Aufbruchstimmung geführt, in der auch das eigene Handeln im Unterricht hinterfragt und nach Verbesserungsmöglichkeiten gesucht wird. Das Herstellen sinnstiftender Bezüge soll dabei ein wichtiger Teil der Unterrichtsvor- und -nachbereitung werden. Dazu müssen die Kontexte von den Lehrerinnen und Lehrern ernst genommen werden und nicht als Anhängsel oder Sahnehäubchen des Unterrichts betrachtet werden.

Der Arbeitskreis „Methodiküberlegungen für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“ bietet in dem Beitrag „Sinnstiftende Kontexte“ für das Fach Physik ausgearbeitete Unterrichtssequenzen mit methodischen Anmerkungen und Hinweisen zum Unterrichtsablauf. Für das Fach Mathematik werden zu jeder Jahrgangsstufe Beispielaufgaben und eine Vielzahl von kommentierten Literaturangaben vorgelegt, die beispielhaft Stellen aufzeigen, wo sinnstiftende Kontexte in den Unterricht integriert werden können. Speziell für die Jahrgangsstufe 6 finden sich realitätsnahe Aufgaben zur Prozentrechnung, Bezüge zu Musikstücken bei der Einführung der Addition von Brüchen und zur Thematik der Bruchrechnung ein Beispiel zur Gangschaltung bei Fahrrädern.

Unterrichtsformen wie Projektarbeit, Lernteams, lebenspraktische Recherchen sowie vielfältige, originelle und variable Übungs- und Anwendungsaufgaben bereits während des Lernens – und nicht erst danach – eignen sich nach Weinert (1998) im besonderen Maße für den aktiven, kreativen und situierten Erwerb relevanter Informationen.

Vor diesem Hintergrund wird in dem Entwurf des Fachprofils Mathematik, also der Ebene 2 des achtjährigen Lehrplans – ebenso wie in der Übergangsversion aus dem Jahr 2003 – im vorletzten Absatz die Notwendigkeit des Praxisbezugs unter Berücksichtigung der Vorerfahrung der Schülerinnen und Schüler entsprechend ausgeführt.

„Dem Praxisbezug und dem Lernen in sinnstiftenden Kontexten muss genügend Zeit eingeräumt werden; allerdings ist eine rein anwendungsbezogene Vorgehensweise wegen der Komplexität vieler Aufgabenstellungen und des besonderen Gefüges der mathematischen Teildisziplinen in der Regel nicht sinnvoll. Das Berücksichtigen von Vorerfahrungen sowie ein altersgemäßes Anknüpfen an die Lebenswelt der Kinder und Jugendlichen sind unerlässlich.“

4.2.3 Konsequenzen für den Aufbau des Lehrplans

Um kumulatives Lernen zu erleichtern und das Verstehen von Mathematik als ein zusammenhängendes Ganzes zu fördern, ist der G9-Lehrplan von 2003 in Mathematik inhaltlich so aufgebaut, dass die vier Themenstränge Zahlen, Funktionen, Geometrie und Stochastik, alle Jahrgangsstufen durchziehen.¹⁷ Dabei wird mit fortschreitender Jahrgangsstufe das Abstraktionsniveau in jedem Bereich angehoben. Der Erwerb allgemeiner mathematischer Kompetenzen vollzieht sich sukzessive anhand konkreter Lerninhalte aus den vier Themensträngen und stellt ein übergeordnetes Ziel des Lehrplans dar.¹⁸

Demzufolge wurden im Lehrplan u. a. manche Inhalte vorgezogen, Themenblöcke zerlegt, Verknüpfungen zwischen den Strängen innerhalb einer Jahrgangsstufe berücksichtigt und die Vernetzung von Inhalten zum Grundprinzip erhoben.

Vorziehen von Inhalten

Der internationale Vergleich hat gezeigt, dass in Bayern manche Inhalte in Mathematik ausgesprochen spät unterrichtet wurden. Gerade eine altersgemäße Einführung in die Stochastik erfolgt in vielen anderen Bundesländern bspw. bereits in der Unterstufe.¹⁹

¹⁷ Diese vier Themenstränge wurden auch im achtjährigen Gymnasium beibehalten.

¹⁸ ISB (2003 b): Neuer Lehrplan Mathematik: Veränderungen bei der Anordnung von Inhalten, S. 2

¹⁹ vgl. Kapitel I.5.5 Relative Häufigkeit

Daher sollten im neuen G9-Lehrplan einige Themen schon früher als bisher unterrichtet werden. Des weiteren eröffnet sich dadurch die Möglichkeit, in späteren Jahren immer wieder auf diese Inhalte zurückzugreifen und darauf aufzubauen. Außerdem kommt das Vorziehen von Themen mit dem Bezug zum Alltag der Kinder ihrer natürlichen Neugier und hohen Motivation in der Unterstufe entgegen und ermöglicht es, in späteren Jahren immer wieder auf diese Kenntnisse zurückzugreifen, diese mit neuen Inhalten zu verknüpfen und das Wiederholen sinnvoll in den laufenden Unterricht zu integrieren. Damit wird den Schülern auch die Bedeutung des grundlegenden Wissens aus den Vorjahren sowie ihr persönlicher Lernzuwachs deutlich und so ein langfristiger Lernerfolg unterstützt.²⁰

Zusätzlich wird mit dem Aufbau nach Themensträngen Stoffisolation vorgebeugt und der prozesshafte Charakter von Mathematik betont, wie im weiteren deutlich gemacht wird.

Zerlegen von Blöcken

Im Lehrplan von 2003 für das neunjährige Gymnasium wurden verschiedene Kapitel des bisher geltenden Lehrplans zerlegt, damit innerhalb der sich entwickelnden Themenstränge neue Inhalte nach Möglichkeit Anlass zu einer Wiederholung früherer Kernpunkte bieten. Aspekte eines Themas, bspw. der Prozentrechnung,²¹ erscheinen nun auf unterschiedlichem Niveau an verschiedenen Stellen des Lehrplans der Jahrgangsstufe 6 sowie in der Jahrgangsstufe 7.

Ein weiteres Beispiel für die Zerlegung eines ursprünglichen Kapitels bildet das Thema Potenzen. Der Begriff wird, wie bereits im Lehrplan von 1990, in der Jahrgangsstufe 5 eingeführt. Während früher das Thema in der 10. Klasse wieder aufgegriffen und schließlich das Rechnen mit Potenzen auf natürliche, ganzzahlige und rationale Exponenten erweitert wurde, werden die Potenzgesetze nun auf die Jahrgangsstufen 7 bis 9 aufgespaltet.

Verknüpfung zwischen Strängen

Die Verknüpfung zwischen verschiedenen Themensträngen (Zahlen, Funktionen, Geometrie, Stochastik) innerhalb eines Schuljahres führte ebenfalls zu Veränderungen in der Anordnung. Beispielsweise werden die Bruchgleichungen (früher

²⁰ ISB (2003 c): Der neue Lehrplan für das bayerische Gymnasium, S. 23

²¹ vgl. Kapitel I.5.6 Methodisch-didaktische Neuerungen, Unterkapitel: Prozentbegriff

Jahrgangsstufe 8) und der Strahlensatz (früher Jahrgangsstufe 9) nun gemeinsam in der 8. Jahrgangsstufe unterrichtet. Die Jahrgangsstufenpläne schlagen eine Reihenfolge der Themen vor, die eine mögliche Verbindung zwischen den vier Themensträngen berücksichtigt.

Vernetzung als Grundprinzip

Für den G9-Lehrplan von 2003 wurden in jeder Jahrgangsstufe spezielle Kapitel konzipiert, die in besonderem Maße der rückblickenden Wiederholung und Vernetzung dienen und gleichzeitig im Laufe der Jahrgangsstufe behandelte Themen weiter vertiefen. Als Beispiele seien hier das Kapitel „M 6.7 Vertiefen von Arithmetik und Geometrie“ und „M 7.6 Vertiefen der Algebra“ für die Unterstufe genannt. „Insgesamt bildet also die Vernetzung eine wesentliche Vorgabe des Lehrplans, sie stellt – wie auch im Fachprofil erläutert – ein Grundprinzip des Unterrichts dar und ist damit stets zu berücksichtigen, auch wenn nicht in jedem Zieltext ausdrücklich darauf hingewiesen wird.“ (ISB 2003 b, 3)

Bereits im neuen Lehrplan für das neunjährige Gymnasium wurden neben der vertikalen Vernetzung auch Überlegungen zur horizontalen Vernetzung angestellt.²² Den wechselseitigen Querverweisen liegen Absprachen mit anderen Fächern wie Physik und Informatik – vornehmlich in der Mittelstufe – oder Erdkunde und Natur und Technik – in der Unterstufe – zugrunde. So erscheinen Absprachen zwischen den Fachlehrern verschiedener Fächer, wie z.B. Mathematik und Erdkunde zum Thema Maßstab in Jahrgangsstufe 5 für ein einheitliches Verständnis und die gleichartige Verwendung von Begriffen notwendig.²³

Zum Teil wurde bei der Reihenfolge von mathematischen Lehrplaninhalten auf ein anderes Fach Rücksicht genommen. Auf Wunsch der Physik wurde das Differenzieren von Funktionen bspw. innerhalb der Jahrgangsstufe 11 vorgezogen, ebenso wie das Integrieren in Jahrgangsstufe 12.

²² vgl. Kapitel I.4.2.2 Wesentliche Ziele, Unterkapitel: Kumulatives Lernen

²³ ISB (2003 b): Neuer Lehrplan Mathematik: Veränderung bei der Anordnung von Inhalten, S. 3

5 Der G8-Lehrplan für Mathematik

Der Lehrplan für das neunjährige Gymnasium, dessen Grundideen und Neuerungen weitestgehend erhalten geblieben sind, bildete die Grundlage für den Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums. Im Fach Mathematik wird wiederum der sukzessive Aufbau der vier Themenstränge Zahlen, Funktionen, Geometrie und Stochastik verfolgt. Nach wie vor ist die Förderung des systematischen Wiederholens, Vernetzens bzw. kumulativen Lernens zentrales Anliegen.¹ Auf diese Prinzipien wurde u.a. jährlich in den Kontaktbriefen des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung aufmerksam gemacht.

5.1 Fachprofil

Die Ebene 2 des Lehrplans für das achtjährige Gymnasium in Bayern besteht aus den Entwürfen der Fachprofile von 28 Fächern. Sie ist noch nicht in Kraft gesetzt worden, da zuvor erst alle Jahrgangsstufen-Lehrpläne bis zur Jahrgangsstufe 12 erstellt und schrittweise genehmigt werden müssen. Der Entwurf des Fachprofils Mathematik orientiert sich jedoch sehr stark an dem des neuen neunjährigen Lehrplans aus dem Jahr 2003.

Das Fachprofil Mathematik ist, wie alle anderen Fachprofile auch, in vier Kapitel untergliedert:

- Selbstverständnis des Faches
- Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung und Persönlichkeitsentwicklung
- Zusammenarbeit mit anderen Fächern
- Ziele und Inhalte

Selbstverständnis des Faches

In dem ersten Kapitel „Selbstverständnis des Faches“ versteht sich die Mathematik als gemeinsame Kulturleistung. Sie erfasst Aspekte der Wirklichkeit und erarbeitet Theorien, Strukturen und Modelle. So liefert die Mathematik Beiträge zur Lösung von Problemen aus unterschiedlichsten Disziplinen. Häufig bilden mit mathematischen Methoden gewonnenen Aussagen die Grundlage für Entscheidungen in Wirtschaft, Politik sowie in den Sozialwissenschaften. „Die zentrale Aufgabe des Mathematikunterrichts am Gymnasium ist es daher, den Schülern

¹ ISB (2004 b): Kontaktbrief 2004

neben konkreten mathematischen Kenntnissen und Arbeitsweisen auch allgemeinere Einsichten in Prozesse des Denkens und der Entscheidungsfindung zu vermitteln, die für eine aktive und verantwortungsbewusste Mitgestaltung der Gesellschaft von Bedeutung sind.“ In dem Fachprofil für Mathematik des bayerischen Gymnasiallehrplans heißt es weiter, dass den Schülerinnen und Schülern deutlich wird, „(...) dass die Mathematik ein hilfreiches Werkzeug zur Analyse und zur Erkenntnisgewinnung sein kann, das letztlich auf menschlicher Kreativität beruht (...)“. Auch wegen ihrer ästhetischen Komponente stellt die Mathematik einen Wert an sich dar.

Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung und Persönlichkeitsentwicklung

Das zweite Kapitel „Beitrag des Faches zur gymnasialen Bildung und Persönlichkeitsentwicklung“ beginnt mit den Kennzeichen mathematischer Arbeitsweisen. Im einzelnen werden hierbei der präzise Sprachgebrauch, Entwicklung klarer Begriffe, folgerichtige Gedankenführung und Argumentation, systematisches Vorgehen sowie das Erfassen von Zusammenhängen genannt. Dabei erfahren die Schülerinnen und Schüler eine intensive Schulung des Denkens und des Abstraktionsvermögens, sie lernen verschiedene Betrachtungs- und Vorgehensweisen kennen und zu vergleichen, was zu einer geistigen Beweglichkeit, zu einer Offenheit für unterschiedliche Sichtweisen und zum Aufbau von allgemeinen Problemlösestrategien beiträgt. „Beim Entdecken von Gesetzmäßigkeiten sowie beim Vergleichen und Reflektieren von Lösungswegen bilden sich Denk- und Handlungsstrategien heraus.“

In dem Entwurf des Fachprofils Mathematik wird zur Entwicklung des Urteilsvermögens hervorgehoben, dass die Überprüfung und die Wertung von Ergebnissen sowie von eingesetzten Methoden die Fähigkeit zu einer fundierten, unvoreingenommenen Meinungsbildung fördern. So trägt also das Fach Mathematik zu einer Persönlichkeitsbildung aber auch zum Erwerb von Arbeitstugenden bei. Die Beschäftigung mit mathematischen Problemen erfordert Ausdauer, Durchhaltevermögen und Zielstrebigkeit, also Eigenschaften von weitreichender Bedeutung im Alltag. Beim Zeichnen und Konstruieren erwerben die jungen Menschen Sorgfältigkeit und genaues Arbeiten, beim Aufstellen und Begründen von Hypothesen oder bei experimenteller Auseinandersetzung mit Geometrie entwickeln sich Kreativität und Phantasie.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

In dem dritten Abschnitt „Zusammenarbeit mit anderen Fächern“ wird auf die Universalität der Mathematik verwiesen. Im einzelnen nennt der Lehrplan die Beziehungen zu den Naturwissenschaften, zu Technik und Wirtschaft, aber auch zu den Geisteswissenschaften wie Psychologie, Soziologie, Pädagogik oder die Medizin.

Dementsprechend sind auch in der Schulmathematik die Beziehungen zu anderen Fächern vielfältig. Die Zusammenarbeit mit den naturwissenschaftlichen Fächern Physik, Biologie und Chemie bietet sich bei vielen Themen an. Als konkrete Verbindungen des Faches Mathematik mit anderen Fachrichtungen werden die Leitidee des Algorithmus im Fach Informatik, Diagramme, Graphiken und statistische Methoden mit den gesellschaftswissenschaftlichen Fächern sowie die Funktionenlehre mit dem Fach Wirtschaft und Recht angeführt. Aber auch die Biographien von Mathematikern und die Geschichte der Mathematik selbst können Verbindungen zu anderen Disziplinen aufzeigen.

Ziele und Inhalte

Den Zielen und Inhalten des Faches Mathematik widmet sich der vierte Bereich der Ebene 2 des bayerischen Gymnasiallehrplans. Die Schülerinnen und Schüler sollen den Selbstwert der Mathematik und die vielfältigen Anwendungen erkennen. Die bayerischen Gymnasiasten lernen mathematische Sachverhalte als eine deduktiv geordnete Welt kennen. Ihnen soll u.a. bewusst werden, dass viele Probleme unserer Zeit einen rationalen Zugang besitzen. „Ziel ist es, Mathematik als eine lebendige Wissenschaft möglichst vielen jungen Menschen verständlich zu machen sowie Gespräche darüber anzuregen. Der Unterricht soll Freude an der Beschäftigung mit mathematischen Themen wecken und die Neugier der Schüler erhalten.“

Für das Erreichen dieser Ziele ist die intensive Auseinandersetzung mit unterschiedlichen mathematischen Inhalten notwendig. Daher werden über alle Jahrgangsstufen hinweg die vier – schon mehrfach genannten – inhaltlichen Themenstränge Zahlen, Funktionen, Geometrie und Stochastik entwickelt. Im Fachprofil Mathematik werden diese Themenstränge näher erläutert:

- „Zahlen: sukzessive Erweiterung des Zahlenbereichs, Eigenschaften von Zahlen; Rechenregeln und Rechengesetze; Alltagsgrößen; Erkennen von Größenordnungen

- *Funktionen*: Diagramme, Formeln und Terme als Funktionspropädeutik; Funktionsbegriff, Funktionenvielfalt; Termumformungen, Gleichungslehre; Differential- und Integralrechnung
- *Geometrie*: Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens; ebene und räumliche Grundformen, Lagebeziehungen; Flächen- und Rauminhalte
- *Stochastik*: Erfassen des Zufalls in Modellen, Entwickeln eines zunehmend abstrakten Wahrscheinlichkeitsbegriffs, Umgehen mit statistischen Daten“

Neben den inhaltlichen Themensträngen werden auch die fachspezifischen Arbeitsweisen² in dem Fachprofil Mathematik aufgelistet. In beiden Bereichen entwickeln sich die Kenntnisse, Fähigkeiten und Einsichten der Schüler während der Gymnasialzeit deutlich weiter. In diesem Zuge wird gesondert auf den Erwerb von Kompetenzen hingewiesen, wie sei auch in den KMK-Bildungsstandards für das Fach Mathematik herausgestellt werden.³

Daran anschließend werden die Inhalte nach Jahrgangsstufen aufgeschlüsselt. Während in den Jahrgangsstufen 5 mit 7 eine lebensnahe Gestaltung des Unterrichts als auch das praktische Rechnen, wie es in vielen Alltagssituationen nötig ist, im Vordergrund stehen, wird in der Mittelstufe das Abstraktionsvermögen verstärkt geschult. Dazu zählen die Analyse und Strukturierung von Sachverhalten, das eigenständige Begründen als auch das Entdecken von Gesetzmäßigkeiten. In den Jahrgangsstufen 11 und 12 werden vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten erworben, die als wichtige Voraussetzungen für das Studium oder die Berufswelt

² fachspezifische Arbeitsweisen:

- „mathematisches Modellieren: Sachverhalte auf mathematische Konzepte zurückführen, dabei Zusammenhänge erkennen; Ergebnisse interpretieren und kritisch reflektieren
 - Begriffe definieren; Zusammenhänge hinterfragen und ergründen; Vermutungen und Hypothesen aufstellen, begründen, beweisen; Aussagen verallgemeinern, an Beispielen spezifizieren und konkretisieren
 - mathematische Lösungsverfahren und Hilfsmittel problemgerecht auswählen sowie flexibel anwenden; Lösungswege dokumentieren und verständlich darstellen
 - Sprache sachgerecht und präzise verwenden, mathematische Fachsprache angemessen einsetzen; mathematische Formulierungen deuten; über Mathematik reden und mit mathematischen Texten umgehen können
 - Daten aus Tabellen und graphischen Darstellungen entnehmen, diese interpretieren und beurteilen, eigene Ergebnisse auch graphisch darstellen
 - zeichnen und konstruieren; technische Geräte sachgerecht handhaben (Zeichengeräte, elektronische Hilfsmittel); Medien sinnvoll einsetzen“
- (StMUK 2004, Fachprofil Mathematik, Entwurf)

³ vgl. Kapitel I.6 Bildungsstandards

gelten. Das eigenständige Arbeiten wird in diesem Zusammenhang gesondert erwähnt.

Die letzten drei Absätze des Kapitels „Ziele und Inhalte“ beziehen sich auf die Unterrichtsgestaltung, den Praxisbezug und die Aufgabenkultur. Auf diese Themen wird in den nächsten Kapiteln immer wieder Bezug genommen und speziell mit der Jahrgangsstufe 6 in Verbindung gebracht.

5.2 Jahrgangsstufenlehrplan 6

Der neu konzipierte Lehrplan von 2003 in Mathematik der 6. Jahrgangsstufe für das neunjährige Gymnasium und der des G8 aus dem Jahr 2004, unterscheiden sich sowohl inhaltlich als auch im Wortlaut nur sehr gering voneinander. Der grundsätzliche Aufbau der Jahrgangsstufenpläne hinsichtlich Zieltext, Grundwissen und Themen wurde beibehalten.

Im Zieltext der Jahrgangsstufe 6 für Mathematik wird auf die Aufgaben des Faches in dieser Jahrgangsstufe eingegangen. Die im Vorjahr behandelten Themenstränge werden unmittelbar weitergeführt. „Dabei werden Neugier und Begeisterungsfähigkeit der Kinder gestärkt, ihr Interesse wird durch variantenreiche Fragestellungen weiter gefördert.“ (StMUK 2004, Jahrgangsstufenlehrplan Mathematik 6)

Ebenso wie in der Jahrgangsstufe 5, wird das Aufgreifen von Problemstellungen aus dem Alltag der Kinder betont. Dabei erfahren sie, dass der bisher verwendete Zahlenbereich der ganzen Zahlen durch Brüche sinnvoll erweitert werden kann. Auch die bereits bekannte Kommaschreibweise wird in diesem Zusammenhang neu gedeutet. Ferner werden Diagramme und Prozentangaben in Sachzusammenhängen interpretiert. Im Laufe des Schuljahres sollen die Schülerinnen und Schüler ihr Geschick beim Mathematisieren und Lösen von Fragen mit Anwendungsbezug weiterentwickeln sowie an Sicherheit im Umgang mit rationalen Zahlen gewinnen. Auch im Bereich der Geometrie erweitern sie ihre Kenntnisse über Flächen- und Rauminhalte und schulen ihr räumliches Vorstellungsvermögen. Insbesondere wird in dem Zieltext auf die Bedeutung von schülerzentrierten Arbeitsformen, eine altersgemäße Präsentation von Ergebnissen als auch eigenverantwortliches Arbeiten hingewiesen:

„Im Zusammenhang mit Diagrammen, Zufallsexperimenten oder anderen Themen, bei denen sich schülerzentrierte Arbeitsformen anbieten, lernen die Kinder ihre selbst erarbeiteten Ergebnisse altersgemäß vor ihren Mit-

schülern zu präsentieren und werden dazu angeregt, eigenverantwortlich zu arbeiten.“

Vor der Auflistung und Erläuterung der mathematischen Themen wird das zu erwerbende Grundwissen der Jahrgangsstufe 6 formuliert, auf das im nachstehenden Abschnitt näher eingegangen wird.

Die inhaltlichen Themen der 6. Jahrgangsstufe im Fach Mathematik sind wie folgt gegliedert:

- M 6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung
 - M 6.1.1 Bruchteile und Bruchzahlen
 - M 6.1.2 Dezimalzahlen
 - M 6.1.3 Relative Häufigkeit
- M 6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen
 - M 6.2.1 Addition und Subtraktion
 - M 6.2.2 Multiplikation und Division
- M 6.3 Flächen- und Rauminhalt
 - M 6.3.1 Flächeninhalt geradlinig begrenzter Figuren
 - M 6.3.2 Volumen
- M 6.4 Rechnen mit rationalen Zahlen
- M 6.5 Mathematik im Alltag: Prozentrechnung und Diagramme
- M 6.6 Vertiefung

Auf diese Lehrplanthemen wird in den folgenden Kapiteln hinsichtlich inhaltlicher und methodisch-didaktischer Innovationen näher Bezug genommen.

5.3 Grundwissen⁴

In mehreren Veröffentlichungen des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) und des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus (StMUK) wird die stärkere Fokussierung auf grundlegendes Wissen im Zuge des achtjährigen Gymnasiums deutlich. Stellvertretend für die zahlreichen Quellen wird die gesonderte Bedeutung des Grundwissens im Folgenden durch die Verankerung im G9-Lehrplan von 2003, in den Ebenen des G8-Lehrplans von 2004 und dem Schulversuch „Unterrichtserfolg und Qualitätsentwicklung“ herausgearbeitet sowie mit den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz in Verbindung gebracht.

⁴ vgl. Kapitel I.3.6 Grundwissen und Kernkompetenzen

Grundwissen im Schulversuch „Unterrichtserfolg und Qualitätsentwicklung“

Unmittelbar nach der TIMSS-Studie begann im Schuljahr 1997/1998 für das Fach Mathematik der Schulversuch „Unterrichtserfolg und Qualitätsentwicklung“ der bis 2002 andauerte.⁵ Der Schulversuch verfolgte die zwei Zielrichtungen „Förderung der Arbeit in der Fachschaft“ und „Überlegungen zu den Kernbereichen des Lernens in den einzelnen Fächern“. Neben Mathematik beteiligten sich die Fächer Biologie, Chemie, Erdkunde und Wirtschafts- und Rechtslehre an den Untersuchungen.

In Mathematik diskutierten die Fachschaften der sieben beteiligten Gymnasien im einzelnen die Fragen:

- „Was ist Grundwissen im Fach Mathematik?
- Welche Methoden eignen sich in besonderem Maße zur Sicherung eines flexibel einsetzbaren Grundwissens?
- Wie teste ich den Erfolg der Bemühungen von Schülern und Lehrern?“
(ISB 2000 a, 5)

Als Kriterien zur Auswahl von Grundwissen verständigten sich die Fachschaftsvertreter auf drei Bereiche:

- „Anforderungen der folgenden Jahrgangsstufen (auch in anderen Fächern)
- Anforderungen in Studium, Beruf, Alltag
- Bildungswert der Mathematik an sich (Problemanalyse, Entwicklung von Problemlösestrategien, Argumentationsfähigkeit, Logik, kulturgeschichtliche Bedeutung...)“
(ISB 2002 b, 1)

Dabei zeigte sich, dass sich Grundwissen im Fach Mathematik weniger durch Nennen eines Themas oder Inhalts, einer Fertigkeit oder einer Einsicht, sondern mehr an der konkreten Aufgabenstellung definieren lässt. Auch wenn manche Themen wie bspw. Teilbarkeitsregeln oder die Primfaktorzerlegung unbestritten in den Grundwissenskatalog gehören und obwohl hier ein weitreichendes, aktives Verständnis für zugrunde liegende Prinzipien erwartet werden, ist nicht jede Aufgabe zu diesen Themen allein aus dem Grundwissen heraus zu beantworten.

⁵ www.isb.bayern.de unter der Rubrik ISB gesamt, Schul- und Modellversuche
Die Betreuung der Schulen im Rahmen des Schulversuchs musste vom Staatsinstitut mit Ende des Schuljahrs 1999/2000 abgeschlossen werden, da durch die einsetzenden Lehrplanarbeiten die Arbeitskapazitäten der Abteilung Gymnasium im Staatsinstitut anderweitig gebunden waren.

Insofern sind die in dem Schulversuch „Unterrichtserfolg und Qualitätsentwicklung“ vorgelegten Listen nicht als Grundwissenskatalog zu verstehen, der genau angibt, was ein Schüler dauerhaft wissen und können muss. „Vielmehr stellen diese Listen eine Strukturierung zentraler Lehrplaninhalte dar, wie sie sich im Rahmen der Fachschaftsdiskussionen ergab und wie sie als Grundlage für die Überlegungen zu Verfahren und Testaufgaben verwendet wurde.“ (ISB 2002 b, 2)

Grundwissen im G9-Lehrplan von 2003

Vor diesem Hintergrund wurde bereits in der Ebene 3 (Jahrgangsstufenpläne) der Richtlinien von 2003 für das neunjährige Gymnasium explizit der Erwerb von mathematischem Grundwissen ausgewiesen. Es baut sich über die Jahrgangsstufen hin auf und umfasst grundlegende Kenntnisse, Fertigkeiten und auch Haltungen, die Schülerinnen und Schüler am Ende einer Jahrgangsstufe erworben haben sollen. Damit ist der Begriff „Grundwissen“ im Sinne des Lehrplans deutlich weiter gefasst, als er auf Grund der Wortbedeutung interpretiert werden könnte.⁶

Das Referat Mathematik des Staatsinstituts für Schulpädagogik und Bildungsforschung stellt in dem Artikel „Neuer Lehrplan Mathematik: Aufbau und Formulierung“ die Besonderheiten und Neuerungen des Lehrplans für Mathematik zusammenfassend dar. Auch wenn sich die Ausführungen vom September 2003 auf den G9-Lehrplan beziehen, ändern sich die Aussagen nicht hinsichtlich der Intention des Grundwissens.

In diesem Zusammenhang wird auch die erweiterte Rolle der Fachschaften unterstrichen. So stellt das Grundwissen im Lehrplan einen geeigneten Ausgangspunkt für die Zusammenarbeit in den Fachschaften dar, bei der ein Konsens gesucht werden sollte hinsichtlich der Präzisierung der Anforderungen und der Maßnahmen zur Sicherung von Grundlagen. Insbesondere kann nur ein konsequentes, weitgehend abgesprochenes, kontinuierliches Vorgehen über Jahre hinweg die Arbeitshaltung der Schülerinnen und Schüler in geeigneter Weise beeinflussen.⁷

In den Ausführungen wird dargestellt, dass zum Grundwissen nur Inhalte gerechnet werden können, die den Gymnasiasten auch als grundlegend vermittelt worden sind. Daher müssen die Lehrerinnen und Lehrer in ihrem Unterricht das

⁶ ISB (2003 a): Neuer Lehrplan Mathematik: Aufbau und Formulierung, S. 3

⁷ ISB (2003 a): Neuer Lehrplan Mathematik: Aufbau und Formulierung, S. 3

Grundwissen entsprechend herausarbeiten und von den Schülerinnen und Schülern die Beherrschung dieser Inhalte regelmäßig einfordern.

Bereits im Schuljahr 1999/2000 wurde ein solches Vorgehen auch von Seiten des Ministeriums für Unterricht und Kultus wiederholt gestützt. In dem KMS vom 30.11.1999 Nr. VI/7-S5402/9-8/120211 wird dazu ausgeführt:

„Insbesondere kann in angemessenem Umfang auch Grundwissen in mündlichen und schriftlichen Leistungserhebungen eingefordert werden. Dies setzt voraus, dass die Lehrkraft die Schüler mit dieser Art der Anforderung vertraut gemacht hat. Eine Anbindung des geprüften Grundwissens an Fragestellungen zu aktuellen Stoffgebieten ist in vielen Fällen leicht herzustellen. Sie macht die Anforderungen für den Schüler verständlicher und trägt zur Vernetzung einzelner Wissensgebiete bei, ist jedoch nicht unabdingbar notwendig.“

Grundwissen im G8-Lehrplan von 2004

Der Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums geht in allen drei Lehrplanebenen in unterschiedlichen Zusammenhängen auf das Grundwissen ein.

Im Fachlehrplan (Ebene 3) Mathematik für das Gymnasium in Bayern für die 6. Jahrgangsstufe wird verlautet:

„In der Jahrgangsstufe 6 erwerben die Schüler folgendes Grundwissen:

- Sie können rationale Zahlen in verschiedenen Schreibweisen darstellen.
- Sie können Termwerte (in der Menge der rationalen Zahlen) berechnen.
- Sie sind in der Lage, grundlegende Schluss- und Prozentaufgaben mit Alltagsbezug zu lösen.
- Sie können den Flächeninhalt von Dreiecken sowie von daraus zusammengesetzten Figuren berechnen.
- Sie können die Grundlagen der Raummessung anwenden.
- Sie erstellen und interpretieren Diagramme in einfachen Fällen und sind für Möglichkeiten der Manipulation sensibilisiert.
- Sie präsentieren Ergebnisse altersangemessen.“

Diese Übersicht des Grundwissens im G8-Lehrplan wurde inhaltlich aus dem G9-Lehrplan von 2003 übernommen und lediglich umformuliert.

Auch der Entwurf des Fachprofils Mathematik (Ebene 2) befasst sich im Absatz zur Unterrichtsgestaltung explizit mit der Festigung des Grundwissens.

„Die in den Vorjahren erworbenen Kenntnisse müssen regelmäßig wiederholt und in den laufenden Unterricht sinnvoll integriert werden, so dass den Schülern ihre Bedeutung für den weiteren Lernerfolg einsichtig wird. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Festigung des Grundwissens gelegt, das Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen umfassen kann und für die einzelnen Jahrgangsstufen ausgewiesen ist.“

Der Bildungsplan für das Gymnasium, also die Ebene 1 des Lehrplans, geht an drei Stellen auf das Grundwissen ein. So ist in dem Kapitel „Profil und Anspruch des bayerischen Gymnasiums“ in einem Absatz von „vertieftem Grundlagenwissen“ die Rede. Demnach schult die Gymnasialbildung die Fähigkeit zur Abstraktion und Theoriebildung in besonderem Maße. „Analyse und Reflexion sind unerlässlich für die eigene Orientierung und für die Fähigkeit, Gelerntes in neue Zusammenhänge zu übertragen. Sie fördern überdies die Neugier auf Unbekanntes und die Einsicht in die Notwendigkeit lebenslangen Lernens.“

In dem Kapitel „Unterricht und Lebensbezug“ wird die Bedeutung eines breit angelegten Grundwissens für die Bewältigung neuartiger Aufgabenstellungen hervorgehoben.

„Die Bedeutung des Grundwissens für ein erfolgreiches Arbeiten erschließt sich den Schülern am besten durch seine Anwendung in immer neuen Zusammenhängen. Der Anwendungsbezug gymnasialer Lerninhalte ist Kern und Voraussetzung für nachhaltiges Lernen. Zur Festigung des Gelernten sind zudem permanentes, variantenreiches Üben und Wiederholen unerlässlich. Leistungserhebungen sollen den nachhaltigen Erwerb des Grundwissens immer wieder einfordern.“

Der dritte Verweis auf Grundwissen in der Ebene 1 findet sich beim Thema „Aufgaben und Möglichkeiten der Mitglieder der Schulgemeinschaft“.

„Die Fachschaften sorgen unter der Leitung der Fachbetreuer dafür, dass der nachhaltige Erwerb, die kontinuierliche Wiederholung, Anwendung und Vertiefung des Grundwissens – auch bei den Leistungserhebungen – über die Jahre hinweg gewährleistet bleiben.“

Grundwissen und Bildungsstandards

Das im Fachprofil für Mathematik ausgewiesene Grundwissen kann durchaus mit den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz in Verbindung gebracht werden.⁸ Auch die KMK-Bildungsstandards greifen die Grundprinzipien eines Fachs auf und legen verbindlich fest, welche überprüfbaren Kompetenzen Schülerinnen und Schüler bis zu einer bestimmten Jahrgangsstufe erworben haben sollen. Während der Lehrplan diese Kernkompetenzen für jede Jahrgangsstufe formuliert, beschränken sich die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz auf Kompetenzen mittleren Anspruchsniveaus (Regelstandards), die zu einem be-

⁸ vgl. Kapitel I.6.3 Bildungsstandards und Lehrpläne und Kapitel 1.6.5 Bildungsstandards und bayerischer G8-Lehrplan für Mathematik

stimmten Zeitpunkt⁹ vorliegen müssen, unabhängig von dem gewählten Bildungsgang. Beide Komponenten – Bildungsstandards und das im Lehrplan verankerte Grundwissen – sollen das nachhaltige Lernen fördern.

5.4 Inhaltliche Neuerungen

Bereits an verschiedenen Stellen dieser Arbeit wurde erwähnt, dass sich die mathematischen Themen der Jahrgangsstufe 6 im G9-Lehrplan aus dem Jahr 2003 und dem G8-Lehrplan aus dem Jahr 2004 kaum voneinander unterscheiden. Lediglich in Randbereichen wurden Verschiebungen von Inhalten vorgenommen. Die sprachlichen, strukturellen und inhaltlichen Veränderungen im aktuellen Gymnasiallehrplan der Unterstufe gegenüber dem Lehrplan von 1990 sind jedoch deutlich.

In den folgenden Abschnitten werden die wesentlichen Unterschiede in den Themenbereichen Winkel, Gleichungen, rationale Zahlen, periodische Dezimalzahlen, Flächen- und Rauminhalt, Genauigkeit von Messungen sowie Schlussrechnung und Diagramme präzisiert.

Nachdem der Themenstrang der Stochastik eine grundlegende Neuerung und der Bereich der relativen Häufigkeit ein Schwerpunktthema dieser Arbeit darstellt, wurde diese Innovation in einem extra Kapitel im Anschluss an die übrigen mathematischen Inhalte der Jahrgangsstufe 6 erörtert.¹⁰

Winkel

Im G9-Lehrplan von 2003 war zu Beginn des Schuljahres noch das Kapitel „Der Winkel“ mit ca. fünf Unterrichtsstunden vorgesehen. Anhand von drehsymmetrischen Figuren sollten die Kenntnisse über Winkel aus der vorangegangenen Jahrgangsstufe aufgegriffen und vertieft werden. Neben der Verbesserung des Geschicks im Umgang mit dem Geodreieck sollte dieses Thema auf die Darstellung von Bruchteilen in Kreisdiagrammen vorbereiten.

Im gültigen Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums der Jahrgangsstufe 6 werden Winkel nicht gesondert thematisiert. Die überstumpfen Winkel wurden in die

⁹ Die Bundesländer haben sich zur Implementierung und Beachtung der KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10) u.a. im Fach Mathematik ab dem Schuljahr 2004/2005 verpflichtet, für den Hauptschulabschluss (Jahrgangsstufe 9) ab dem Schuljahr 2005/2006.

¹⁰ vgl. Kapitel I.5.5 Relative Häufigkeit

Jahrgangsstufe 5 vorgezogen.¹¹ Auch die Drehsymmetrie wird nach dem aktuellen Lehrplanstand in der 6. Klasse nicht mehr aufgegriffen. Erst in der Jahrgangsstufe 7 werden drehsymmetrische Figuren im Rahmen der Punktsymmetrie angesprochen.

Im Lehrplan von 1990 war das Thema „Winkel und Winkelmessung“ als letztes Kapitel im Fachlehrplan Mathematik der Jahrgangsstufe 6 aufgeführt. Ebenfalls in ca. fünf Unterrichtsstunden sollten die Schülerinnen und Schüler mit dem Winkelbegriff, insbesondere Scheitel, Schenkel und Winkelfeld, vertraut gemacht werden sowie Winkel zeichnen und messen lernen. Dabei sollte der Umgang mit den bereits früher verwendeten Zeichengeräten sicherer werden. Ferner wurden die Fachbegriffe Vollwinkel, gestreckter Winkel, rechter Winkel, spitzer, stumpfer und überstumpfer Winkel im Lehrplan genannt. Auch die Maßeinheiten für Winkel, also Grad, Winkelminute und Winkelsekunde, fanden Erwähnung. In diesem Zusammenhang wurden zwei Querverweise auf das Fach Geschichte (Babylonier, Sexagesimalsystem¹²) und Erdkunde (Himmelsrichtungen, geographische Länge und Breite, Kreisdiagramme) gegeben.

Gleichungen

Nach dem Lehrplan von 1990 wurde das Lösen einfacher Gleichungen und Ungleichungen bereits in der Jahrgangsstufe 5 im Sinne einer ersten Einführung gelehrt. Im Kapitel „Rechnen mit natürlichen Zahlen“ begegneten den Schülerinnen und Schülern in diesem Zusammenhang die Begriffe Grundmenge, Lösungsmenge und auch die leere Menge.¹³

Die Jahrgangsstufe 6 erweiterte diese erworbenen Kenntnisse auf das Rechnen mit Bruchzahlen. Auch an dieser Stelle wurde das Lösen einfacher Gleichungen und Ungleichungen im Fachlehrplan genannt.

¹¹ Im neuen G9-Lehrplan waren Winkel von 0° bis 180° in der fünften und Winkel bis 360° in der sechsten Klasse zu finden.

¹² Das Sexagesimalsystem ist ein Zahlensystem mit der Basis 60, das auf die Babylonier (1700 v. Chr.) zurückgeht. Auch heute wird das Sexagesimalsystem noch verwendet, um Winkel und geographische Längen und Breiten anzugeben. Auch im Bereich der Zeitmessung (eine Stunde hat 60 Minuten und eine Minute 60 Sekunden) hat sich dieses Zahlensystem noch erhalten.

¹³ Lehrplan für das bayerische Gymnasium von 1990 (Rahmenlehrplan; Ebene 3): Mathematik

Das Rechnen mit Termen und das Lösen von linearen Gleichungen und Ungleichungen wurde schließlich in der Jahrgangsstufe 7 eingehend behandelt und geübt. Das dritte Kapitel „Lineare Gleichungen und Ungleichungen“ des Fachlehrplans Mathematik von 1990 umfasste ca. 18 Unterrichtsstunden.

„Mit Hilfe von Äquivalenzumformungen können Gleichungen und Ungleichungen jetzt systematisch gelöst werden. Die Schüler sollen darin Sicherheit gewinnen und sich eine Grundlage für effektives Arbeiten im Mathematikunterricht der Mittel- und Oberstufe erwerben.“

Neben dem reinen Lösen linearer Gleichungen und Ungleichungen mit einer Unbekannten wurden im alten Lehrplan in diesem Zusammenhang auch Textaufgaben erwähnt. Das Umsetzen von Texten in Gleichungen bzw. Ungleichungen, insbesondere bei Sachaufgaben bildete in der Algebra der Jahrgangsstufe 7 ein wesentliches Bildungsziel.

Nachdem die Mathematik der Unterstufe im achtjährigen Gymnasium durch eine stärker anschauliche Weise geprägt ist und der formale Aspekt geringere Betonung findet, verzichtet der G8-Lehrplan gänzlich auf Gleichungen in den Jahrgangsstufen 5 und 6. Erst in der 7. Jahrgangsstufe werden Gleichungen im Kapitel „M 7.3.2 Lösen von Gleichungen“ in ca. neun dafür vorgesehenen Unterrichtsstunden offiziell eingeführt. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass das Mathematisieren von Sachzusammenhängen häufig zu linearen Gleichungen mit einer Variablen führt. In diesem Kapitel teilt der Lehrplan mit:

„Die Schüler gewinnen Verständnis für das systematische Lösen dieser Gleichungen und lernen, einen Lösungsalgorithmus sicher anzuwenden. Dabei wird ihnen bewusst, dass sie die durch das Kalkül gewonnene Lösung kritische reflektieren müssen.“

Obwohl Gleichungen also nicht mehr im Lehrplan der 5. und 6. Jahrgangsstufe erwähnt werden, verzichten die Lehrbücher nicht wirklich auf das Lösen von einfachen Gleichungen, ohne allerdings den Begriff „Gleichung“ zu verwenden. In allen zugelassenen Mathematikbüchern der 5. und 6. Klasse finden sich Aufgaben, die letztlich auf ein intuitives Lösen von Gleichungen abzielen, auch wenn der Schwierigkeitsgrad und der Umfang der Aufgaben im Vergleich zu älteren Lehrwerken deutlich gesenkt wurde. In den Schulbüchern für das G9 lauteten solche Aufgaben bspw. „Bestimme die Lösungsmenge für die Grundmenge IB “; in den aktuellen Lehrwerken heißt es dann zu den gleichen Aufgabentypen „Welche Zahl fehlt?“ oder „Setze für den Platzhalter diejenige rationale Zahl, die aus

der Angabe eine wahre Aussage macht.“¹⁴ Auf das Lösen von Ungleichungen wurde aber in der neuen Schulbuchgeneration verzichtet.

Der im Juli 2005 veröffentlichte Kontaktbrief für Mathematik/Informatik weist im Absatz zum Lehrplan für das achtjährige Gymnasium auf eine weitere Veröffentlichung des ISB hin. Unter der Kategorie „Materialien → FAQs (Unterstufe)“ ist auf der Internetseite des Faches Mathematik auf der Homepage des ISB eine Zusammenfassung von Antworten auf häufig gestellte Fragen zum Lehrplan der Unterstufe zu finden.¹⁵ Die siebte Frage befasst sich mit dem Thema Gleichungen. Hier wird berichtet, dass die Nennung von Gleichungen und Ungleichungen in früheren Lehrplänen der Jahrgangsstufen 5 und 6 häufig zu einer schematisierten, formalen und zu intensiven Behandlung führte.

„Nicht selten stieg das Niveau ausgehend von den aus der Grundschule bekannten Gleichungen mit Platzhaltern derartig, dass in vielen Fällen „Elternnachhilfe“ beobachtet werden konnte. Die Kinder versuchten, ohne Hintergrundverständnis Lösungsverfahren anzuwenden, deren Behandlung erst in höheren Jahrgangsstufen vorgesehen war. Gymnasiales Niveau darf in den Jahrgangsstufen 5 und 6 jedoch nicht durch Schematismus hervorgerufen werden, sondern der Schwerpunkt muss auf elementarem Problemlösen liegen bei Aufgabenstellungen, die die Kinder ansprechen und eine Weiterentwicklung der diesbezüglich in der Grundschule angelegten Denkweisen ermöglichen.“ (ISB 2004 a, 3)

Es wird erläutert, dass im Hinblick auf die Ausbildung eines „Gefühls für Zahlen“ und im Hinblick auf die Probe bei Grundrechenarten durchaus auf das in der Grundschule angebahnte Kennenlernen von Gleichungen zurückgegriffen werden kann. Weiterhin wird ausgeführt, dass der Verzicht auf die explizite Nennung von Gleichungen im aktuellen Lehrplan sich auch beim Lösen von Textaufgaben nicht nachteilig auswirkt. Wenn die Schülerinnen und Schüler Textaufgaben ohne x -Ansatz durch Teilschritte bzw. mit einem Gesamtansatz lösen, so tritt die Strukturierung und Dokumentation eines klaren, das Problem lösenden Gedankengangs stärker in den Vordergrund.¹⁶

¹⁴ vgl. Geyer, U., u.a. (1994): Mathematik 6, Ehrenwirth, S. 127
Brunnermeier, A., u.a. (2004): Fokus Mathematik 6, Cornelsen, S. 79
Schätz, U., Eisentraut, F. (2004): delta 6, Buchner, C.C. Buchner, S. 110

¹⁵ www.isb.bayern.de unter der Rubrik Materialien, FAQs zum Lehrplan Mathematik der Unterstufe [15.02.2006]

¹⁶ ISB (2004 a): Frequently asked Questions (Unterstufe), S. 3

Rationale Zahlen

Bereits in der Jahrgangsstufe 5 des achtjährigen Gymnasiums wurden die Kenntnisse über natürliche Zahlen auf die Menge der ganzen Zahlen ausgebaut. Während natürliche Zahlen auch aus systematischen Gesichtspunkten – wie Termstrukturen – in der 5. Klasse bereits betrachtet werden, steht bei den ganzen Zahlen ein enger Bezug zur Anschauung im Vordergrund. Der Zieltext der Jahrgangsstufe 5 hebt hervor:

„Ausgehend von ihnen [den Schülern] bereits aus dem Alltag bekannten Beispielen für negative Zahlen lernen die Kinder auf altersgemäße, anschauliche Weise die Menge der ganzen Zahlen kennen. Nach und nach gewinnen sie Sicherheit im Umgang mit ihnen und erwerben so die Grundlagen für ein kumulatives Weiterentwickeln und Vertiefen der Arithmetik in den folgenden Schuljahren.“

Nachdem die Schülerinnen und Schüler in der Jahrgangsstufe 6 sich mit dem Bruchzahlbegriff vertraut gemacht haben, lernen sie zunächst das Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen. Im letzten Drittel des Schuljahres werden diese Kenntnisse dann in ca. vierzehn Unterrichtsstunden auch auf die gesamte Menge der rationalen Zahlen erweitert. Auch bei dem Kapitel „M 6.4 Rechnen mit rationalen Zahlen“ wird der kumulative Ansatz des neuen Lehrplans deutlich:

„Auf anschauliche Weise haben die Schüler bereits im vorausgehenden Schuljahr gelernt, mit ganzen Zahlen umzugehen. Diese Grundlagen werden nun wiederholt, systematisiert, vertieft und auf Bruchzahlen erweitert. Die Kinder lernen, rationale Zahlen möglichst geschickt zu vergleichen und mit ihnen zu rechnen. An Termen angemessener Komplexität gewinnen sie die nötige Routine im Umgang damit.“

Im alten neunjährigen gymnasialen Bildungsgang hingegen wurden in den ersten beiden Schuljahren des Gymnasiums nicht mit negativen Zahlen gerechnet. Der Gymnasiallehrplan aus dem Jahr 1990 führte die Erweiterung des Zahlenbereichs auf die rationalen Zahlen erst zu Beginn der Jahrgangsstufe 7 durch. Auch hier wurden Beispiele aus der Erfahrung der Schüler und die eingeschränkte Ausführbarkeit der Subtraktion im schon bekannten Zahlenbereich als Gründe für die Einführung der negativen Zahlen genannt.

Periodische Dezimalbrüche

Das Thema „periodische Dezimalbrüche“ verliert gegenüber den früheren Lehrplänen an Bedeutung. Während der Begriff im G9-Lehrplan von 2003 noch als

extra Gliederungspunkt beim Kapitel „Multiplikation und Division“ von nicht-negativen rationalen Zahlen auftaucht, wird er im G8-Lehrplan zu dem Spiegelstrich „Multiplikation und Division positiver Dezimalzahlen“ mit aufgenommen.

Im gymnasialen Lehrplan von 1990 wurde auf die periodischen Dezimalbrüche noch ein größeres Augenmerk gelegt. In der rechten Spalte des Fachlehrplans Mathematik werden die Begriffe „endliche Dezimalbrüche“ und „unendliche periodische Dezimalbrüche“ sowie die Bedingungen für die Darstellbarkeit einer Bruchzahl durch einen endlichen Dezimalbruch erwähnt. „Unendliche Dezimalbrüche eröffnen interessante Ausblicke auf Themen des späteren Mathematikunterrichts.“ (KWMBI I So.-Nr. 8/1991, S. 1196)

Auch in den aktuellen Schulbüchern ist ein deutlicher Wandel in der Bedeutung von periodischen Dezimalbrüchen zu erkennen. Sie werden nicht mehr in einem eigenen Kapitel bearbeitet, sondern fließen in das übergeordnete Kapitel mit ein.¹⁷

Flächen- und Rauminhalt

Ausgehend von der Thematik der Flächenmessung des Rechtecks und darauf zurückführbarer Figuren aus der Jahrgangsstufe 5, greift das mit 22 Unterrichtsstunden angesetzte Kapitel „M 6.3 Flächen- und Rauminhalt“ die prinzipiellen Vorgehensweisen bei der Messung von Flächen auf und überträgt sie auf die Volumenmessung. Durch das Prinzip des Zerlegens und Ergänzens von Flächen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die Flächenformeln für Dreieck, Parallelogramm und Trapez.

Auch bei diesem Thema wird das Grundprinzip „Vorziehen von Inhalten“ deutlich. Im Gegensatz zum achtjährigen Lehrplan wurden die Flächenformeln für Dreieck, Parallelogramm und Trapez nach den alten Richtlinien erst in der 8. Klasse unterrichtet. Allerdings betont der aktuelle Lehrplan für die Jahrgangsstufe 6, dass der Blick für geometrische Zusammenhänge im Vordergrund steht und nicht das Auflösen von Formeln, welches erst in den folgenden Jahrgangsstufen an Bedeutung gewinnt.

Gemeinsam ist beiden Lehrplanversionen neben 12 vorgesehenen Unterrichtsstunden die Nennung von Volumeneinheiten sowie die Formel für den Rauminhalt des Quaders. Während in der Fassung von 1990 auch auf Beispiele von Körpern, die aus Quadern zusammengesetzt sind, direkt hingewiesen wird, spricht der

¹⁷ vgl. Kapitel I.5.7 Schulbücher

Lehrplan von 2004 von einer Volumenbestimmung durch Zerlegen und Ergänzen von Körpern. Auch bei diesem Thema wird wiederum die offene Formulierung im achtjährigen Lehrplan deutlich. Ohne weitere Ausführungen wird das „Grundprinzip der Volumenmessung“ und die „Anwendung des Wissens in unterschiedlichen Zusammenhängen“ genannt.

Zugleich geht das ausgewiesene Grundwissen des Lehrplans auf das Thema der Flächen- und Rauminhalte ein. Am Ende der Jahrgangsstufe 6 sollen die Schülerinnen und Schüler den Flächeninhalt von Dreiecken sowie von daraus zusammengesetzten Figuren berechnen, als auch die Grundlagen der Raummessung anwenden können.

Das Thema „Flächen- und Rauminhalt“ hat sich gegenüber der neuen G9-Fassung „Mathematik im Alltag: Körper und ihr Volumen“ von der Struktur her relativ stark geändert. In der Übergangsversion war kein extra ausgewiesenes Kapitel über Flächen von geradlinig begrenzten Figuren vorgesehen. Die Berechnung von Oberflächeninhalten und die Verwendung von Netzen und Schrägbildern waren bei dem Thema „Mathematik im Alltag: Körper und ihr Volumen“ integriert.

Genauigkeit von Messungen

In dem Zusammenhang mit Flächen- und Rauminhalten ist auch die Auseinandersetzung mit Fragen der Genauigkeit von Messungen zu erwähnen, die beiden Lehrplanversionen – aus dem Jahr 2003 und 2004 – gemeinsam ist. Während der Begriff „geltende Ziffern“ in der Fassung von 2003 noch explizit erwähnt wurde, ist er hingegen im achtjährigen Gymnasiallehrplan der 6. Jahrgangsstufe wieder gestrichen worden.

Das letzte Kapitel „M 6.6 Vertiefung“ des Mathematiklehrplans der Jahrgangsstufe 6 greift zum Ende des Schuljahres die Geometrie mit der Problematik der Messgenauigkeit erneut auf. „Unterschiedliche Fragestellungen aus der Geometrie festigen beim Schüler das Verständnis für die Grundprinzipien des Messens.“

Bereits nach dem Lehrplan von 1990 sollte den Schülern beim Rechnen mit Größen bewusst werden, dass übertriebene Genauigkeit bei der Angabe von Messwerten unvernünftig ist. Auch ein Verweis zur Physik ist an dieser Stelle gegeben. Der aktuelle Lehrplan nimmt hingegen Bezug auf das neue Fach Natur und Technik. „Anknüpfend an die Erfahrungen im Fach Natur und Technik werden auch Fragen der Genauigkeit von Messungen angesprochen.“

Die Generation der neuen Schulbücher für Mathematik greift das Thema an unterschiedlichen Stellen in unterschiedlicher Intensität auf. Das Lehrwerke „Mathematik anschaulich 6“ aus dem Oldenbourg-Verlag bspw. nimmt bei den vertiefenden Themen die Genauigkeit von Messungen mit einem sechsstufigen Kapitel auf. In einem ganz anderen Zusammenhang – der Verbindung der Grundrechenarten – gestaltet der Bayerische Schulbuchverlag das Kapitel „Rechnen mit Messwerten“. Der Buchner-Verlag widmet in seinem Lehrwerk „delta 6“ den geltenden Ziffern eine Themenseite mit dem Titel „Messen und Experimentieren“. Auch der Klett-Verlag bietet den Schülerinnen und Schülern dieses Thema in einer einseitigen Ausführung. Das Schulbuch „Fokus Mathematik 6“ hingegen spricht von Messwerten als Näherungswerte und schneidet das Thema nur recht kurz an.

Schlussrechnung

Ein wichtiges Thema im Lehrplan von 1990 war die „direkte und indirekte Proportionalität“. Mit ca. 12 Unterrichtsstunden sollten diese Zuordnungen einen elementaren Schritt bei der Vorbereitung des Funktionsbegriffs darstellen. „An Beispielen aus ihrer Erfahrungswelt sollen die Schüler die typischen Proportionalitätseigenschaften erarbeiten. Die graphische Darstellung ist dabei eine einprägsame Veranschaulichung dieser funktionalen Zusammenhänge.“ (KWMBI I So.-Nr. 8/1991, S. 1198) Die Proportionalitäten mündeten mit der Produkt- bzw. Quotientengleichheit jeweils in der Schlussrechnung, dem sog. Dreisatz. Insbesondere die zusammengesetzte Schlussrechnung beinhaltete für die 6. Jahrgangsstufe zwar besonders anwendungsorientierte, aber gleichzeitig auch sehr anspruchsvolle Aufgaben.

Im Lehrplan für das achtjährige Gymnasium hingegen nimmt die Schlussrechnung nur einen recht kleinen Raum ein. Lediglich im Kapitel „M 6.6 Vertiefung“ findet sie eine entsprechende Erwähnung: „Die intuitiv seit der Grundschule verwendete Schlussrechnung wird anhand von Zusammenhängen zwischen Größen (z. B. Menge und Preis) aufgegriffen und vertieft.“ Auf der Link-Ebene der Online-Fassung des Lehrplans wird die veränderte Sichtweise genauer dargestellt.

„An eine vom Anwendungsbezug losgelöste, mathematisierende Behandlung der direkten und indirekten Proportionalität (Produkt- oder Quotientengleichheit, zugehörige Graphen, ...) ist dabei nicht gedacht. Dies erfolgt erst in Jahrgangsstufe 8 bei der Betrachtung funktionaler Zusammenhänge. Stattdessen sollen die Schüler im Rahmen von Sachzusammenhängen Aufgaben bearbeiten, die ein Schließen über die Einheit bzw. eine geeignete

Vielfachheit beinhalten. Um ein verständnisorientiertes Lösen der Aufgabenstellungen zu fördern und rezeptartiges „Abarbeiten“ zu vermeiden, ist es hierbei sinnvoll, neben direkt proportionalen Größen auch indirekt proportionale sowie nicht proportionale Größen exemplarisch zu betrachten.“ (ISB (2004 d): Link-Ebene der Online-Fassung des Jahrgangsstufen-Lehrplans: Jahrgangsstufe 6, Mathematik, Schlussrechnung)

Durch den Wegfall der eingehenden Betrachtung von Graphen und der Berechnung komplexer Sachzusammenhänge gestaltet sich dieser Themenbereich in der 6. Klasse erheblich einfacher als früher. Einige der neuen Schulbücher verwenden durchaus die Begriffe „direkte und indirekte Proportionalität“. Auf die graphische Zuordnung wird jedoch nur noch exemplarisch eingegangen und auch in Aufgaben wird das Zeichnen von Graphen nicht eingehender behandelt.

Diagramme

Diagramme lernen Schülerinnen und Schüler des bayerischen achtjährigen Gymnasiums bereits in der Jahrgangsstufe 5 kennen. Die Veranschaulichung von Zahlen erfolgt hier nicht nur am Zahlenstrahl oder Koordinatensystem sondern auch durch Diagramme.

Nach dem Prinzip des systematischen Wiederholens und Vernetzens werden in der Jahrgangsstufe 6 Diagramme im Kapitel „M 6.5 Mathematik im Alltag: Prozentrechnung und Diagramme“ erneut aufgegriffen. Neben dem Erstellen und der Interpretation von Diagrammen liegt ein weiterer Schwerpunkt auf der manipulativen Darstellung in Diagrammen.

„Anhand vielfältiger Beispiele aus dem Alltag erkennen die Schüler die Bedeutung der Prozentrechnung. Sie wenden diese auch im Zusammenhang mit der Interpretation und Erstellung von Diagrammen an. Dabei entwickeln sie ein Gespür, wie die Art der Darstellung von Daten den Eindruck des Betrachters lenken kann.“

Während in der Jahrgangsstufe 5 das Erstellen von Diagrammen noch nicht im Grundwissen verankert ist, sollen Schülerinnen und Schüler am Ende der Jahrgangsstufe 6 Diagramme in einfachen Fällen erstellen und interpretieren können sowie eine Sensibilität für Möglichkeiten der Manipulation entwickelt haben.

Auch wenn Diagramme an anderen Stellen im Lehrplan der 6. Jahrgangsstufe nicht explizit erwähnt werden, lassen Sachaufgaben zu Themen wie die relative Häufigkeit, der Darstellung von Dezimalzahlen oder beim Rechnen mit rationalen Zahlen die Diagramme immer wieder mit einfließen.

Im Lehrplan von 1990 nehmen Diagramme noch eine sehr unbedeutende Rolle ein. Lediglich an einer einzigen Stelle des Fachlehrplans der Jahrgangsstufe 6 wird der Begriff „Kreisdiagramme“ beim Kapitel „Winkel und Winkelmessung“ als Querbezug zum Fach Erdkunde erwähnt. Einige Mathematikbücher¹⁸ zum G9-Lehrplan bezogen sich bei der Veranschaulichung von Prozentsätzen neben Prozentsreifen auch auf Diagramme in Säulen- oder Kreisdarstellung.

5.5 Relative Häufigkeit

Die bedeutendste inhaltliche Neuerung der Jahrgangsstufe 6 im Fach Mathematik stellt das Thema der relativen Häufigkeit dar. Dieser Bereich gehört zum Themenstrang der Stochastik, der – wie schon mehrfach erwähnt – im achtjährigen Gymnasium bereits ab der Jahrgangsstufe 5 parallel zu den Themensträngen Zahlen, Funktionen und Geometrie entwickelt und in einer altersangemessenen Art und Weise wesentlich früher als im G9 unterrichtet wird.

In zahlreichen Veröffentlichungen des ISB¹⁹ wird diese grundlegende Neuerung des Lehrplans immer wieder herausgestellt und begründet. Auch die Publikation „Frequently asked Questions (Unterstufe)“ des ISB (2004 a) bezieht Stellung zu der Frage, warum die Stochastik bereits ab der Jahrgangsstufe 5 beginnt:

„Es erscheint nicht vertretbar – auch nicht im Vergleich mit anderen Bundesländern –, dass bayerische Schüler außer in der Oberstufe im Mathematikunterricht nie etwas über Stochastik gehört haben – einen Themenbereich, der in unserem täglichen Leben eine wichtige Rolle spielt. Grundkenntnisse z.B. im Umgang mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Daten und Statistiken sowie mit Prognosen für künftige Ereignisse haben allgemein bildenden Charakter, da sie die objektive Urteilsbildung der Gymnasiasten fördern.“ (ISB 2004 a, 3)

Weiterhin wird auch in diesem Zusammenhang durch das Vorziehen von Inhalten und einer altersgemäßen Behandlung der Stochastik auf den Vorteil eines späteren Wiederaufgreifens, der Vertiefung und Weiterführung hin zu einem ansteigenden Abstraktionsniveau gesprochen. Der immer dringlicher erscheinenden Forderung nach kumulativer Vernetzung wird damit entsprochen.²⁰

¹⁸ vgl. Schmitt/Wohlfarth (1996): Mathematikbuch 6G. bsv, S. 116
vgl. Czech (1994): Basismathematik 6. Ausgabe B. bsv, S. 210

¹⁹ vgl. ISB (2003 a), ISB (2003 b), ISB (2003 c), ISB (2004 a) und die Kontaktbriefe

²⁰ ISB (2004 a): Frequently asked Questions (Unterstufe), S. 3

Auf Grund dieses besonderen Stellenwertes wurde die relative Häufigkeit als wichtigste inhaltliche Innovation des bayerischen Gymnasiallehrplans für Mathematik der Jahrgangsstufe 6 gewertet und zu einem Schwerpunkt dieser Arbeit erhoben. Auch die Unterrichtsbesuche bezogen sich auf diesen Bereich und in den Interviews wurde verstärkt nach den Erfahrungen mit dem neuen Themengebiet gefragt.

Einbettung der relativen Häufigkeit in den Fachlehrplan Mathematik

Das im Lehrplan der 6. Jahrgangsstufe aufgenommene Thema der relativen Häufigkeit umfasst ca. sechs Unterrichtsstunden. Das Kapitel „M 6.1.3 Relative Häufigkeit“ des achtjährigen bayerischen Lehrplans lautet:

„Die Schüler beschäftigen sich mit einfachen Zufallsexperimenten und werten Daten aus. Dabei lernen sie die relative Häufigkeit – dargestellt als Bruch, Dezimalzahl oder Prozentsatz – als Mittel zur Bewertung einzelner Ergebnisse und als sinnvollen Schätzwert zur Vorhersage von Gewinnchancen (empirisches Gesetz der großen Zahlen) kennen. Fragestellungen, die z.B. mit Hilfe von Vierfeldertafeln beantwortet werden können, machen ihnen deutlich, dass es zweckmäßig ist, mit Brüchen rechnen zu können.

- Auswertung von Zufallsexperimenten
- relative Häufigkeit“

Im Zieltext des Fachlehrplans für Mathematik der Jahrgangsstufe 6 wird bezüglich der relativen Häufigkeit weiter ausgeführt, dass sich u.a. im Zusammenhang mit Zufallsexperimenten schülerzentrierte Arbeitsformen anbieten. Die Kinder lernen dabei ihre selbst erarbeiteten Ergebnisse altersgemäß vor ihren Mitschülern zu präsentieren und werden dazu angeregt, eigenverantwortlich zu arbeiten.

Als Bestandteil des Grundwissens, das die Schüler in der Jahrgangsstufe 6 erwerben sollen, ist die relative Häufigkeit nicht aufgeführt. Lediglich der letzte Unterpunkt des Grundwissenskatalogs „Sie präsentieren Ergebnisse altersangemessen.“ weist in Verbindung mit obiger Ausführung vage und indirekt auf den Bereich der relativen Häufigkeit hin.

Auf der Link-Ebene²¹ der Online-Fassung des Lehrplans werden die Vorstellungen zu diesem Thema präzisiert. Demnach lernen die Schüler im Rahmen des Lehrplaninhalts „M 6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung“ im Anschluss an

²¹ <http://isb.contentserv.net> unter der Rubrik Home, Lehrplan, III Jahrgangsstufen-Lehrplan, Jahrgangsstufe 6, Mathematik, Stochastik

die Behandlung von Bruchteilen sowie von Bruch- und Dezimalzahlen die relative Häufigkeit als Mittel zur Bewertung einzelner Ergebnisse und – mit dem empirischen Gesetz der großen Zahlen – als sinnvollen Schätzwert zur Vorhersage von Gewinnchancen kennen. Bei der Beschäftigung mit einfachen Zufallsexperimenten bieten sich besonders schülerzentrierte Arbeitsformen an. Dadurch wird auch ein entdeckender Zugang zu stochastischen Fragestellungen mit spürbarer Nähe zur Lebenswelt der Kinder gewährleistet. In Verbindung mit dem übergeordneten Themenbereich „Weiterentwicklung der Zahlvorstellung“ wird das Gespür für die Größenordnung und Aussagekraft von Bruchteilen weiter gefördert. Nachdem erst im Folgenden Lehrplankapitel „M 6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen“ der rechnerische Umgang mit Brüchen systematisiert wird und die Schülerinnen und Schüler zu diesem Zeitpunkt die ersten Rechenregeln eher intuitiv erfassen, ist auf besonders aufeinander abgestimmte Zahlenangaben zu achten. Das verwendete Zahlenmaterial darf also das Anspruchsniveau der Aufgabenstellung, insbesondere bei der Verwendung der Vierfeldertafel, nicht dominieren.

Bereits in der Jahrgangsstufe 5 wurde mit dem Themenstrang Stochastik, der sich durch alle Jahrgangsstufen zieht, begonnen. Unter dem Kapitel „M 5.3.1 Multiplikation und Division natürlicher Zahlen“ findet man als letzten Unterpunkt: erstes Anwenden des Zählprinzips, Veranschaulichen in Baumdiagrammen.

In der 7. Jahrgangsstufe sollen die Schüler im Bereich der Stochastik ihre Vorkenntnisse festigen und sie beschäftigen sich dabei nochmals intensiv mit der Prozentrechnung. In Kapitel „M 7.4 Mathematik im Alltag: Daten, Diagramme und Prozentrechnung“ wird dazu ausgeführt:

„Die Schüler werten Daten aus Zufallsexperimenten oder statistischen Erhebungen graphisch und rechnerisch aus. Das Analysieren von Diagrammen [→ D 7.1] fördert ihre Fähigkeit, Sachverhalte zu beurteilen. Sie wiederholen dabei den Begriff der relativen Häufigkeit und die Grundlagen des Prozentrechnens. Durch Beschäftigung mit Fragestellungen, die eine Veränderung des Grundwertes erfordern, vertiefen die Schüler ihre Kenntnisse aus Jahrgangsstufe 6.

- Auswerten von Daten (auch arithmetisches Mittel) [→ Geo 7.8]
- Wiederholen und Vertiefen des Prozentrechnens“

In den folgenden Klassenstufen wird der Themenstrang Stochastik weiter ausgebaut und nimmt auch am Unterricht einen größeren Raum ein. Eine Übersicht über das Themengebiet Stochastik ist folgender Tabelle zu entnehmen. Die Jahr-

gangsstufen 8 bis 11 sind noch nicht genehmigt und liegen nur als Entwurf vor [Stand Januar 2006]:

Tabelle 2: Übersicht über das Themengebiet Stochastik des achtjährigen Gymnasiums in Bayern

Jahrgangsstufe	Thema	Kapitel	Stundenzahl
5	Zählprinzip, Baumdiagramm	M 5.3.1 Multiplikation und Division natürlicher Zahlen	22 (für gesamtes Kap. M 5.3.1)
6	relative Häufigkeiten, Auswertung von Zufallsexperimenten, empirisches Gesetz der großen Zahlen	M 6.1.3 Relative Häufigkeit	6
7	Wahrscheinlichkeit, Ereignisse bei ein- und mehrstufigen Zufallsversuchen, Additionssatz, Multiplikationssatz	M 7.4 Mathematik im Alltag: Daten, Diagramme und Prozentrechnung	11 (FÜR GESAMTES KAP. M 7.4)
8	Ergebnis, Ergebnisraum, Ereignis, Wahrscheinlichkeiten, Laplace-Wahrscheinlichkeiten, Anwendung des Zählprinzips, Abgrenzung des Begriffs „Laplace-Experiment“ durch Beispiele	M 8.2 Stochastik: Laplace-Experiment	12
9	elementare zusammengesetzte Zufallsexperimente, Pfadregeln als Axiome, experimentelle Überprüfung theoretischer Überlegungen z.B. durch Simulation mit Urnen	M 9.4 Stochastik: Zusammengesetzte Zufallsexperimente	11
10	Anwenden der Pfadregeln, bedingte Wahrscheinlichkeit	M 10.4 Stochastik: Zusammengesetzte Zufallsexperimente	10
11	axiomatische Definition von Wahrscheinlichkeit, verknüpfte Ereignisse und ihre Wahrscheinlichkeiten	M 11.6 Wahrscheinlichkeitsbegriff	15
12	Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Kette, Binomialkoeffizient, Binomialverteilung, einseitige Signifikanztests	M 12.2 Stochastik: Binomialverteilung und ihre Anwendung in der beurteilenden Statistik	23

Vergleich mit früheren bayerischen Lehrplänen

Bereits in der Lehrplanreform für das neunjährige Gymnasium wurde das Kapitel relative Häufigkeit aufgenommen. Bis auf einige Umformulierungen wie bspw. „Die Schüler beschäftigen sich mit einfachen Zufallsexperimenten und werten selbst erhobene Datenmengen aus.“ im Gegensatz zu „Die Schüler werten Daten aus Zufallsexperimenten oder statistischen Erhebungen graphisch und rechnerisch aus.“ wie die aktuelle Lehrplanfassung lautet, blieb das Kapitel der relativen Häufigkeit auch im Hinblick auf die Stundenzahl unverändert.

Bereits im Fachlehrplan von 1990 wurde in der rechten Spalte²² beim Thema „Rechnen mit Größen“ unter Sachaufgaben auf den Begriff der relativen Häufigkeit verwiesen.

„In diesem Zusammenhang sollen auch die Begriffe "arithmetisches Mittel" und "relative Häufigkeit" behandelt werden.

(→ Ek: z. B. Niederschlagsmengen, Temperaturen)

(→ WR: kaufmännisches Rechnen)

(→ Ph: Einheiten)“ (KWMBI So.-Nr. 8/1991, S. 1197)

Auch in einigen Schulbüchern zum früheren Lehrplan findet man den Begriff der relativen Häufigkeit. Meist wird er bei der Einführung in die Prozentrechnung verwendet.²³ Aber auch bei der Thematik „Rechnen mit Größen“ sind Ausführungen zur relativen Häufigkeit zu finden.²⁴

Im Lehrplan von 1990 wurde die Stochastik äußerst spät, aber dafür ein gesamtes Schulhalbjahr lang thematisiert. Erst in der Kollegstufe wurde im Halbjahr 12/2 mit 44 Stunden im Grundkurs und 52 Stunden im Leistungskurs Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik unterrichtet.

²² Die Inhalte sind in zwei Spalten dargestellt. In der linken aus der Sicht des Faches (vor allem Begriffe, Fakten, Themenbereiche, Daten); in der rechten aus der Sicht des Lehrens und Lernens (vor allem Denkweisen, Prozesse, Wertvorstellungen, daneben auch stoffliche Präzisierungen).

²³ vgl. Schmitt/Wohlfarth (1996): Mathematikbuch 6G. bsv, S. 110
vgl. Geyer/Hammerich-Meister (1994): Mathematik 6. Ehrenwirth, S. 182

²⁴ vgl. Czech (1994): Basismathematik 6 Ausgabe B. bsv, S. 203

Der Einstieg in dieses Themengebiet erfolgte über Zufallsexperimente. Im Lehrplan wird an dieser Stelle auf Glücksspiele und Urnenexperimente hingewiesen sowie Querverweise zur Biologie (Vererbung von Eigenschaften), Physik (radioaktiver Zerfall) und Weltbild/Weltdeutung (Wirklichkeit und mathematische Modelle) gezogen.

„Probleme aus dem Alltag, aus den Naturwissenschaften und den Sozialwissenschaften führen auf den Begriff des Zufallsexperiments, mit dem nicht kausal erschließbare Vorgänge beschrieben werden können. Die Schüler sollen lernen, in einfachen Fällen reale Situationen durch mathematische Modelle zu erfassen und die dabei eingeführten Sprechweisen und Begriffe sachgerecht zu verwenden. (...) Bei einfachen Zufallsexperimenten lernen die Schüler, relative Häufigkeiten von Ereignissen experimentell zu bestimmen und graphisch darzustellen.“ (KWMBI So.-Nr. 8/1991, S. 1231)

Als Versuchsreihen werden Münzwurf, Würfelwurf und Ziehen aus einer Urne genannt. Auf die Möglichkeiten der Computersimulation und der graphischen Darstellung der relativen Häufigkeit eines Ereignisses in Abhängigkeit von der Anzahl der Versuche wird hingewiesen. Diese Darstellung zeigt die Stabilisierung der relativen Häufigkeit um einen festen Wert und führt schließlich zum empirischen Gesetz der großen Zahlen. Im Anschluss daran wurde der klassische Wahrscheinlichkeitsbegriff von Laplace gelehrt. Es folgte eine Einführung in die Kombinatorik, die Unabhängigkeit zweier Ereignisse, Bernoulli-Kette und Binomialverteilung und am Ende des Kurshalbjahres 12/2 das Testen von Hypothesen in einfachen Fällen.

Vergleich mit dem hessischen Lehrplan

Das Kultusministerium betonte in verschiedenen Veröffentlichungen zum Lehrplan von 2003 immer wieder, dass nun einige Themen in altersgemäßer Weise schon früher als bisher unterrichtet werden. Damit wird der Beobachtung Rechnung getragen, dass im internationalen Vergleich in Bayern manche Inhalte ausgesprochen spät unterrichtet wurden. Außerdem kommt das Vorziehen von Themen mit Bezug zum Alltag der Kinder ihrer natürlichen Neugier und hohen Motivation in der Unterstufe entgegen.²⁵

²⁵ ISB (2003 c): Der neue Lehrplan für das bayerische Gymnasium, S. 26

Auch in anderen Bundesländern wird die Wahrscheinlichkeitsrechnung seit Jahren bereits in der Unterstufe unterrichtet.²⁶ Im hessischen bisherigen neunjährigen Gymnasiallehrplan²⁷ für Mathematik vom Januar 2002 werden bspw. die ersten Grundlagen der Stochastik mit dem Zählprinzip und der Veranschaulichung in Baumdiagrammen bereits in der 5. Jahrgangsstufe gelegt. Neben den Sachgebieten Geometrie, Zahlbereiche, Größen, Algebra/Funktionen werden die Unterrichtsinhalte der Jahrgangsstufen 5 bis 10 auch dem Sachgebieten Stochastik zugeordnet.

Im einzelnen umfasst in Hessen das Sachgebiet der Stochastik die folgenden verbindlichen Unterrichtsthemen in den jeweiligen Jahrgängen der Sekundarstufe I.²⁸

Tabelle 3: Übersicht über das Themengebiet Stochastik in Hessen

JAHRGANGSSTUFE	Thema	Stundenzahl
5	Absolute Häufigkeiten	keine Angabe
6	Relative Häufigkeiten, Vergleich von Chancen, Mittelwerte	keine Angabe
7	Wahrscheinlichkeit, Ereignisse bei ein- und mehrstufigen Zufallsversuchen, Additionssatz, Multiplikationssatz	16
8	Simulation stochastischer Vorgänge, Zufallszahlen, Pseudozufallszahlen	20
9	Beschreibende Statistik	10
10	Mehrstufige Zufallsversuche	10

Die Mathematik der gymnasialen Oberstufe in Hessen ist in die Sachgebiete Analysis, Lineare Algebra/Analytische Geometrie und Stochastik strukturiert. Laut Lehrplan erfolgt die Zuordnung dieser drei Sachgebiete zu den Kurshalbjah-

²⁶ vgl. u.a. Bildungsplan für das Gymnasium von Baden-Württemberg (1994), Rahmenlehrplan Mathematik Sekundarstufe I von Brandenburg (2002), Lehrplan Mathematik Gymnasialer Bildungsgang von Hessen (2002)

²⁷ Der verkürzte gymnasiale Bildungsgang in Hessen wird zum Schuljahr 2005/06 beginnend mit Jahrgangsstufe 5 eingeführt.

²⁸ Die verbindlichen Unterrichtsinhalte sollen in 2/3 der zur Verfügung stehenden Zeit erarbeitet werden; die übrige Unterrichtszeit dient der Vertiefung oder der Behandlung fakultativer Unterrichtsziele.

ren auf Grund inhaltlicher Zusammenhänge und sichert Kontinuität und Sequentialität des Lernprozesses.²⁹ Die Stochastik wird daher ausschließlich im Kurshalbjahr 13/1 sowohl im Grund- als auch im Leistungskurs gelehrt. Die stochastischen Inhalte der Oberstufe entsprechen im wesentlichen denen des aktuellen bayerischen Gymnasiallehrplans.

Um die Vorreiterrolle des hessischen Lehrplans zu verdeutlichen, werden im Folgenden die stochastischen Themen der Unterstufe kurz umrissen:

In der 5. Jahrgangsstufe sollen die Schüler erste Vorerfahrungen zu Inhalten und Methoden der Stochastik vor allem durch Beispiele aus dem Erfahrungsbereich der Schüler (Sport, Währung, Glücksspiele, Bevölkerungszahlen) gewinnen. Bei der Bestimmung von Anzahlen (absolute Häufigkeiten) und der Anwendung auf Zufallsversuche dienen Diagramme und Tabellen als Darstellungs- und Abzählhilfen.

In der 6. Jahrgangsstufe wird mit der Betrachtung von relativen Häufigkeiten eine Brücke zwischen der Anwendung von Brüchen und der Stochastik geschlagen. Durch die Anwendung auf Sachaufgaben werden bspw. Gewinnchancen ermittelt und verglichen, Mittelwerte berechnet und in Diagrammen dargestellt.

In der 7. Jahrgangsstufe werden dann die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung aus den Jahrgangsstufen 5 und 6 (Zufallsversuch, Ergebnis, absolute und relative Häufigkeit) wieder aufgegriffen und können nun zur Erklärung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs verwendet und auf einstufige und mehrstufige Zufallsexperimente erweitert werden. In diesem Zusammenhang werden auch der Additionssatz, die Laplace-Formel, der Wahrscheinlichkeitsbaum und die Multiplikationsregel angewandt.

Der hessischen Lehrplan von 2002 betont, dass das Verständnis für stochastische Probleme nur in einem langfristigen Prozess erreicht werden kann. Durch aktives Handeln im Rahmen von Zufallsexperimenten, Auswertung aktuellen Datenmaterials und Simulationen kann das Heranführen an stochastische Denkweisen gelingen. Zu unterscheiden sind zwei Aspekte: die Chance bei einem Zufallsexperiment und die relative Häufigkeit bei der Analyse von Daten. Das Berechnen von

²⁹ Hessisches Kultusministerium: Lehrplan Mathematik. Gymnasialer Bildungsgang. Jahrgangsstufen 5 bis 13, S. 46

Wahrscheinlichkeiten sollte auch teilweise ohne Verwendung eines Taschenrechners erfolgen, denn eine Wiederholung und Festigung der Bruchrechnung kann gerade in diesem thematischen Kernbereich besonders gut erfolgen.

5.6 Methodisch-didaktische Neuerungen

Die Grundideen und Neuerungen des G9-Lehrplans aus dem Jahr 2003 sollen und können laut dem Kontaktbrief 2004 für Mathematik weitestgehend erhalten bleiben. Insbesondere die Förderung des Wiederholens, Vernetzens bzw. kumulativen Lernens bleiben zentrales Anliegen. Gerade diese Intentionen bestehen für den Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums weiterhin und bleiben vollständig gültig. Vor diesem Hintergrund lässt der Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums den Pädagogen in methodisch-didaktischer Hinsicht freie Hand und formuliert die Umsetzung der oben genannten Prinzipien sehr offen. Der Entwurf des Fachprofils Mathematik geht in den letzten Absätzen näher auf den Unterricht und seine Ausgestaltung ein.

„Kennzeichen eines erfolgreichen Mathematikunterrichts ist eine Unterrichts Atmosphäre, die es begünstigt, dass die Schüler sich von mathematischen Fragestellungen angesprochen fühlen. Das bedeutet insbesondere, dass Prinzipien wie kumulatives, vernetzendes Lernen, systematisches Wiederholen sowie Lernen aus Fehlern umgesetzt werden.“

Daran schließt sich die Festigung des Grundwissens³⁰, der Praxisbezug, das Lernen in sinnstiftenden Kontexten und die Aufgabenkultur³¹ an. Die Wahl, der im Unterricht eingesetzten Methoden wird im Fachprofil ebenfalls nicht weiter spezifiziert. Lediglich die Vielfalt der Unterrichtsmethoden unter Einbeziehung offener Unterrichtsformen wird hervorgehoben. Ein entdeckendes, experimentelles Herangehen an Problemstellungen und die Förderung der selbständigen Beschäftigung von Schülerinnen und Schülern im Fach Mathematik wird gefordert. Für den Unterricht in der Unterstufe trägt eine lebensnahe Gestaltung dazu bei, dass die Gymnasiasten Aspekte ihrer Erfahrungswelt aus neuer Sicht wahrnehmen und verstehen.

Der Jahrgangsstufenplan für die 6. Klasse geht noch offener mit den Methoden um. Im ersten Absatz des Zieltextes heißt es in diesem Zusammenhang, dass die

³⁰ vgl. Kapitel I.5.3 Grundwissen

³¹ vgl. Kapitel I.4.2.2 Wesentliche Ziele

Neugier und Begeisterungsfähigkeit der Kinder gestärkt wird und ihr Interesse durch variantenreiche Fragestellungen weiter gefördert wird. Auch in dieser dritten Ebene des Lehrplans wird das Herangehen an mathematische Fragestellungen an verschiedenen Stellen erneut beschrieben, nämlich anhand von Problemstellungen aus dem Alltag bzw. durch das Lösen von Fragen mit Anwendungsbezug. Am Ende des Zieltextes werden nochmals die Bedeutungen der eigenverantwortlichen Arbeitsweise der Schülerinnen und Schüler sowie schülerzentrierte Arbeitsformen betont.

Im Zieltext für die Jahrgangsstufe 6 werden also vier Schwerpunkte des Mathematikunterrichts der Unterstufe aus methodischer Sicht noch einmal herausgearbeitet:

- Problemstellungen aus dem Alltag der Kinder
- Anwendungsbezug
- Methodenvielfalt
- eigenverantwortliches Arbeiten

Diese methodisch-didaktischen Vorstellungen, die der Lehrplan vorgibt, werden im Folgenden anhand der Themen „Prozentbegriff“, „Einführung in die Bruchrechnung“, „Aufgabenkultur“ und „Schulbücher“, die in engem Zusammenhang damit stehen, eingehend ausgeführt.

Prozentbegriff

Ein Anliegen des neuen Lehrplans ist es, Themen immer wieder aufzugreifen und mit früheren Inhalten in Verbindung zu bringen. Dazu wurden geeignete Kapitel des früheren Lehrplans zerlegt und Aspekte des Themas an verschiedenen Stellen auf unterschiedlichem Niveau behandelt. Ein Musterbeispiel für dieses Prinzip des „Zerlegen von Blöcken“ stellt die Prozentrechnung dar.

Der alte G9-Lehrplan sah die Prozentrechnung mit ca. 15 Unterrichtsstunden in der zweiten Schuljahreshälfte der Jahrgangsstufe 6 vor. Er hebt die große praktische Bedeutung der Prozentrechnung hervor, weshalb auch ihre sichere Beherrschung anzustreben ist. „An geeigneten praxisnahen Beispielen sollen die Schüler die vielseitige Anwendbarkeit der Prozentrechnung kennenlernen.“ (KWMBI I So.-Nr. 8/1991, S. 1197) In diesem Zusammenhang sind auch Querverweise zu anderen Fächern wie bspw. Erdkunde, Physik, Wirtschafts- und Rechtslehre sowie Chemie angegeben. Ferner werden die Verkehrserziehung hinsichtlich Fahrtüch-

tigkeit und Konsequenzen für das Verhalten im Verkehr und die Zinsrechnung als Anwendung der Prozentrechnung gesondert genannt. Neben den Begriffen Grundwert, Prozentsatz und Prozentwert verweist der alte Lehrplan auch auf Promille und prozentuale Fehler bei Näherungswerten. Ebenfalls werden die Begriffe Kapital, Zinssatz, Zins und Zinszeit sowie die Herleitung und Anwendung der Zinsformel gefordert. Insbesondere wird im Zusammenhang mit der Zinsrechnung auf die informationstechnische Grundbildung mit dem Einsatz von Übungsprogrammen hingewiesen.

Während die Prozentrechnung in allen Fachlehrplänen des alten G9-Lehrplans von Jahrgangsstufe 5 bis 13 nur in der 6. Jahrgangsstufe Erwähnung findet, weist der Lehrplan von 2004 eine deutliche Zerlegung des Themas auf unterschiedliche Kompetenzniveaus aus. Bereits zu Beginn eines Schuljahres lernen die Sechstklässler spezielle Anteile in alternativer Schreibweise als Prozentsätze kennen. Als erste herausragende Anwendung der Prozentschreibweise schließt sich daran die relative Häufigkeit an. Gegen Ende des Schuljahres wird der Prozentbegriff im Kapitel „M 6.5 Mathematik im Alltag: Prozentrechnung und Diagramme“ mit ca. zehn Unterrichtsstunden weiter vertieft:

„Anhand vielfältiger Beispiele aus dem Alltag erkennen die Schüler die Bedeutung der Prozentrechnung. Sie wenden diese auch im Zusammenhang mit der Interpretation und Erstellung von Diagrammen an. Dabei entwickeln sie ein Gespür, wie die Art der Darstellung von Daten den Eindruck des Betrachters lenken kann.

- Erarbeiten grundlegender Kenntnisse der Prozentrechnung
- Interpretation von Diagrammen, manipulative Darstellung in Diagrammen“

An diesem Beispiel lässt sich wiederum die offene Formulierung des achtjährigen Lehrplans erkennen. Die Begriffe Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz werden nicht mehr explizit genannt. Aus detaillierten Querverweisen zu anderen Fächern und Anwendungsvorgaben, wie die Zinsrechnung im Lehrplans von 1990, wird den Lehrerinnen und Lehrern die Auswahl der Anwendungsbeispiele frei gestellt. Wie oben zitiert, heißt es lediglich „Anhand vielfältiger Beispiele aus dem Alltag (...)“.

Selbstverständlich werden die Fachbegriffe in den Schulbüchern genannt und auch im Unterricht weiterhin gelehrt, die Anwendungen haben aber gerade im Hinblick auf die Interpretation von Diagrammen eine andere Dimension erhalten. So wird zwar die Zinsberechnung in einigen Lehrwerken auf sog. Themenseiten

aufgegriffen, die Zinsformel hingegen wird in keinem Mathematikbuch der Jahrgangsstufe 6 für das G8 thematisiert.

Auch die Jahrgangsstufe 7 weist wie bereits die Jahrgangsstufen 5 und 6 ein spezielles Kapitel für mathematische Anwendungen im Alltag auf. Nachdem die Fünftklässler die Verwendung von Größen in vielen Zusammenhängen erfahren konnten, die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 6 den Alltagsbezug bei der Prozentrechnung und den Diagrammen erkannten, lernen sie dann in der 7. Klasse den Bezug dieser Begriffe im Hinblick der Datenerfassung. Im Kapitel „M 7.4 Mathematik im Alltag: Daten, Diagramme und Prozentrechnung“ wird dazu ausgeführt:

„Die Schüler werten Daten aus Zufallsexperimenten oder statistischen Erhebungen graphisch und rechnerisch aus. Das Analysieren von Diagrammen [→ D 7.1] fördert ihre Fähigkeit, Sachverhalte zu beurteilen. Sie wiederholen dabei den Begriff der relativen Häufigkeit und die Grundlagen des Prozentrechnens.“

Auf der Link-Ebene der Online-Fassung des Mathematiklehrplans der Jahrgangsstufe 7 wird auf das Prinzip des systematischen Wiederholens deutlich hingewiesen. Nachdem sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Auswerten von einfachen Zufallsexperimenten in der 6. Klasse beschäftigt haben und auch schon Grundlagen der Prozentrechnung erarbeitet und im Zusammenhang mit der Erstellung und Interpretation von Diagrammen angewendet haben, können nun in der Jahrgangsstufe 7 Aufgaben mit einem höheren Anspruch an das analytische Denken und an die Rechenfertigkeit gelöst werden.

Diese Weiterentwicklung von Kompetenzen im Umgang mit dem Prozentbegriff drückt sich auch in der Formulierung des Grundwissens im Lehrplan aus. Während Schülerinnen und Schüler am Ende der 6. Jahrgangsstufe in der Lage sein sollen, grundlegende Schluss- und Prozentaufgaben im Alltagsbezug zu lösen, sollen sie am Ende der Jahrgangsstufe 7 die Grundlagen der Prozentrechnung beherrschen.

Die Link-Ebene der Online-Fassung enthält für die Jahrgangsstufe 6 auch einen Beitrag zur Prozentrechnung. Ganz deutlich wird hier der kumulative Ansatz der Prozentrechnung betont:

„Wie vom Lehrplan ausdrücklich gefordert und wie auch durch den vorgeschlagenen zeitlichen Umfang von 10 Stunden für den gesamten Abschnitt

deutlich wird, kann es sich dabei lediglich um die Erarbeitung **grundlegender Kenntnisse** handeln. Ein Wiederholen und Vertiefen der Prozentrechnung erfolgt in den folgenden Jahrgangsstufen, insbesondere im Rahmen des Lehrplanabschnitts „M 7.4 Mathematik im Alltag: Daten, Diagramme und Prozentrechnung“ der Jahrgangsstufe 7.“

Auch an dieser Stelle wird nochmals ausdrücklich auf vielfältige Beispiele aus dem täglichen Leben der Schülerinnen und Schüler verwiesen. Schließlich sollen die Unterstufenschüler erkennen, dass die Prozentrechnung letztlich nur eine besondere Form der Bruchrechnung ist. Ein rein mechanisches Anwenden der Formeln zur Berechnung des Grundwertes, Prozentwertes und Prozentsatzes widerspricht der Intention des Lehrplanes.³²

Bezüglich der Zinsrechnung, die als Anwendung im Lehrplan von 1990 explizit ausgewiesen war, findet man auf der Link-Ebene folgende Hilfestellung:

„Im Sinne des vom Lehrplan vorgeschriebenen vielfältigen Alltagsbezugs werden sicherlich auch einfache Aufgaben zum Thema Zinsen behandelt werden. An einen systematischen Ausbau der Zinsrechnung, insbesondere an die Behandlung der Zinsformel, ist jedoch nicht gedacht.“

Im Hinblick auf Aufgaben, die eine Veränderung des Grundwertes beinhalten, verweist die Link-Ebene ebenfalls auf die Jahrgangsstufe 7. In der Jahrgangsstufe 6 ist diese Thematik noch nicht vorgesehen.

Einführung in die Bruchrechnung

Eine grundlegende Änderung aus methodisch-didaktischer Sicht stellt der Aufbau der Einführung in die Bruchrechnung dar. Auch hier kommt das Grundprinzip der Vernetzung durch eine Zerlegung von Themenblöcken deutlicher zum Tragen als im Lehrplan von 1990. Zugleich wird auch eine Verknüpfung zwischen Themensträngen erreicht, wie sie bspw. bei den Ausführungen zur relativen Häufigkeit mit der Verknüpfung zwischen den Gebieten „Zahlen“ und „Stochastik“ deutlich wurde.³³

Der G9-Lehrplan von 1990 sah in der 6. Jahrgangsstufe zunächst den Themenblock „Bruchzahlen“ und im Anschluss daran die „Dezimalzahlen“ vor. Das erste Drittel des Schuljahres wurde also mit der Erweiterung des Zahlenbereichs durch

³² ISB (2004 d): Lehrplan Gymnasium: Link-Ebene. <http://isb.contentserv.net> unter der Rubrik Home, Lehrplan, III Jahrgangsstufen-Lehrplan, Jahrgangsstufe 6, Mathematik, Erarbeitung grundlegender Erkenntnisse der Prozentrechnung

³³ vgl. Kapitel I.5.5 Relative Häufigkeit

die Bruchzahlen und deren Berechnung verbracht, während dann mit einem Jahresanteil von ca. 20 % die Dezimalzahlen folgten. Die klare zeitliche Trennung der Behandlung von Bruchzahlen und Dezimalzahlen im Unterricht ist in der methodisch-didaktischen Auffassung der neunziger Jahre bewusst gewünscht.

Der alte G9-Lehrplan nennt Verteilungsaufgaben aus dem Alltag, die auf Bruchteile führen, als Motivation für die erste Erweiterung des Zahlenbereichs aus der Jahrgangsstufe 5. Die Schülerinnen und Schüler lernen einen erweiterten und leistungsfähigen Zahlenbereich kennen, in dem die Ergebnisse solcher Verteilungsaufgaben uneingeschränkt beschrieben werden können. Daran knüpfen sich die Darstellung von Brüchen auf dem Zahlenstrahl an, die Veranschaulichung von Brüchen durch Bruchteile von Kreisen und Rechtecken sowie das Erweitern und Kürzen von Brüchen und der Größenvergleich von Bruchzahlen. Im Zusammenhang mit gleichnamigen Brüchen weist ein Querbezug auf das Fach Musik und die Notenwerte hin.

Nach dieser Einführung in den neuen Zahlenbereich sollen die Sechstklässlerinnen und Sechstklässler in ca. 26 Unterrichtsstunden das Rechnen mit Bruchzahlen erlernen. Der G9-Lehrplan betont, dass die sichere Beherrschung der Grundrechenarten mit Bruchzahlen eine wichtige Voraussetzung für das Rechnen mit Dezimalbrüchen und Bruchtermen darstellt. An dieser Stelle fordert bereits der Lehrplan von 1990 den Einsatz von Mathematiksoftware.

„Durch den Einsatz von Übungsprogrammen, hier insbesondere zur Bruchrechnung, werden den Schülern der Unterstufe Lerninhalte der informationstechnischen Grundbildung vermittelt. Die Schüler sollen einen Überblick über die wesentlichen Bestandteile und die prinzipielle Funktionsweise einer Datenverarbeitungsanlage gewinnen, die wichtigsten Fachausdrücke kennenlernen und mit einem Computer und einfachen Programmen umgehen können.“ (KWMBI I So.-Nr. 8/1991, S. 1196)

Im Anschluss an das Kapitel „Rechnen mit Bruchzahlen“ wurde der Lehrplanabschnitt „Dezimalbrüche, Rechnen mit Dezimalbrüchen“ über ca. 20 Stunden hinweg unterrichtet. Dabei bildete das praktische Rechnen den Übergang zu den Dezimalzahlen. Im Alltag werden bevorzugt Zehnerbrüche verwendet, die dann zu der üblichen Kommaschreibweise führen. Neben den vier Grundrechenarten mit Dezimalbrüchen und das Runden von Dezimalbrüchen wird im Lehrplan von 1990 auch die Verwandlung von Brüchen in Dezimalbrüche als Spiegelstrich aufgeführt. Eine besondere Erwähnung finden unendliche Dezimalbrüche. Sie eröffnen interessante Ausblicke auf Themen des späteren Mathematikunterrichts.

Der Rahmenlehrplan (Ebene 3) Mathematik der Jahrgangsstufe 6 für das bayerische Gymnasium von 1990 formuliert als wichtigste Ziele des Zahlenbereichs der Brüche die sichere Beherrschung der vier Grundrechenarten, das Abschätzen von Größenordnungen und der Umgang mit gerundeten Zahlen, was den Schülerinnen und Schülern auch im Alltag nützlich sein wird. Eine besondere Betonung auf der Verzahnung der beiden Schreibweisen ist an keiner Stelle artikuliert.

Ganz anderes ist die methodisch-didaktische Auffassung der Bruchrechnung im aktuellen Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums. Sehr zeitnah lernen die Schülerinnen und Schüler spezielle Bruchteile auch in der Schreibweise als Prozentsätze und als Dezimalzahlen kennen. Zu einem sehr frühen Zeitpunkt im Schuljahr erfolgt die Umwandlung von endlichen Dezimalbrüchen in Brüche und umgekehrt. Mit der relativen Häufigkeit erleben die Sechstklässlerinnen und Sechstklässler sehr bald eine erste Anwendung der Verzahnung der Schreibweisen kennen.

Auch im weiteren Verlauf des Schuljahres findet eine nahezu parallele Einführung der Rechenoperationen von Brüchen und Dezimalbrüchen unter dem Prinzip der Vernetzung statt. Sowohl die Addition und Subtraktion als auch die Multiplikation und Division werden in beiden Darstellungsformen hintereinander unterrichtet. Daneben finden sich in den Schulbüchern viele Aufgaben, die beide Schreibweisen in Verbindung bringen. Die Schülerinnen und Schüler müssen dabei abwägen, welche Art der Berechnung in dem speziellen Fall günstiger erscheint.

Bei dieser vernetzenden Sichtweise kommt gerade zu Beginn der Jahrgangsstufe 6 der anschaulichen Deutung von Bruchzahlen mit der Anknüpfung an Erfahrungen aus dem Alltag der Kinder ein hoher Stellenwert zu. Rein Formales darf im Sinne der neuen Lehrplangeneration nicht dominieren.

Die Link-Ebene der Online-Fassung des Lehrplans betont diese Forderung nach Anschaulichkeit an verschiedenen Stellen immer wieder. So sind etwa die Begriffe „Erweitern“ und „Kürzen“ unter diesem Blickwinkel einzuführen. Ausgehend von der Grunddefinition³⁴ eines Bruches kann das Erweitern als Verfeinerung und das Kürzen als eine Vergrößerung der Zerlegung verstanden werden. Beim forma-

³⁴ Die Grunddefinition eines Bruches geht von der Vorstellung aus, dass ein Ganzes in gleiche Teile zerlegt wird. Der Nenner gibt die Gesamtzahl dieser gleichen Teile an, der Zähler zählt diese Teile.

len Kürzen spielen die Aspekte der Teilbarkeitslehre eine Rolle. Die Verwendung des größten gemeinsamen Teilers (ggT), für die meist schriftliche Nebenrechnungen notwendig sind, ist nicht erforderlich. Ein sukzessives Kürzen wird einem vollständigen Kürzen in einem einzigen Schritt vorgezogen. Falls der Begriff des größten gemeinsamen Teilers – je nach individuellem methodisch-didaktischen Ermessen der Lehrerinnen und Lehrer – dennoch verwendet wird, empfiehlt die Link-Ebene eine zielgerichtete Einführung über die Wortbedeutung ohne tieferen Formalismus. Eine Erarbeitung und Verwendung des größten gemeinsamen Teilers unter rein schematischen Gesichtspunkten entspricht nicht der Absicht des Lehrplans.

Ähnlich verhält es sich mit dem Begriff des kleinsten gemeinsamen Vielfachen (kgV), den die Schülerinnen und Schüler bei der Addition und Subtraktion mit nicht-negativen rationalen Zahlen kennen lernen. Die Link-Ebene erläutert in diesem Zusammenhang:

„Der Lehrplan sieht vor, den Begriff kgV zügig über die Wortbedeutung, d. h. ohne weitergehende Formalisierung (keine Verwendung des Algorithmus über die Primfaktorzerlegungen) einzuführen. Stattdessen kann der Hauptnenner über die „Vervielfachung des jeweils größten Nenners“ gefunden werden. Eine Erarbeitung und Verwendung des kgV unter schematischen Gesichtspunkten widerspricht der Intention des Lehrplans. In manchen Fällen bietet es sich auch an, als gemeinsamen Nenner das Produkt der gegebenen Nenner zu wählen.“

Bei angemessen gewähltem Zahlenmaterial kann der jeweilige Hauptnenner bzw. gemeinsame Nenner auch rasch im Kopf berechnet werden. Einige Beispiele konkretisieren die Vorstellung des Lehrplans zu diesem Thema auf der Link-Ebene.³⁵

Aufgabenkultur

Neben der Änderung im Aufbau der Bruchrechnung stellt auch die neue Aufgabenkultur mit ihrer veränderten Schwerpunktsetzung eine weitere methodisch-didaktische Neuerung dar. Im Entwurf des Fachprofils Mathematik heißt es in diesem Zusammenhang:

³⁵ ISB (2004 d): Lehrplan Gymnasium: Link-Ebene. <http://isb.contentserv.net> unter der Rubrik Home, Lehrplan, III Jahrgangsstufen-Lehrplan, Jahrgangsstufe 6, Mathematik, Begriff kgV

„Beim Aufbau von flexibel einsetzbarem Wissen und von Problemlösefähigkeit spielt die Art der bearbeiteten Aufgaben eine wichtige Rolle. Nötig ist das Einbeziehen variantenreicher Beispiele, die sich im Hinblick auf die Art der Fragestellung, den Kontext, den Schwierigkeitsgrad, die Neuartigkeit und die „Offenheit“ unterscheiden.“

Bereits im September 2001 veröffentlichte das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung eine Handreichung für den Mathematikunterricht am Gymnasium mit dem Titel „Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabekultur“.³⁶ Diese Broschüre ist das Ergebnis des 1998 eingesetzten Arbeitskreises „Anspruchsvolles Üben“. Auslöser für die Initiative war wiederum die Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie TIMSS, die in dem selben Jahr in den Medien diskutiert wurde. Zwar verlief der innerdeutsche Vergleich mit anderen Bundesländern aus der Sicht Bayerns erfreulich, aber international gesehen gab sich Bayern mit einem mittleren Ranglistenplatz nicht zufrieden. Eine genauere Analyse der Ergebnisse in einzelnen Aufgaben belegte den dringlichen Handlungsbedarf. So heißt es im Vorwort der Handreichung:

„Als bedenklich wird vielmehr die Tatsache betrachtet, dass in durchaus komplexen Aufgabenformaten in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang mit der Neudurchnahme im Unterricht in Leistungserhebungen zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden, die aber in zentralen Tests selbst in objektiv einfacher strukturierten Aufgaben nicht wiederholt werden können, weil elementare Grundkenntnisse in entsprechendem zeitlichen Abstand zur Behandlung im Unterricht nicht mehr zur Verfügung stehen oder aufgrund einer auch nur leicht ungewohnten Aufgabenstellung nicht übertragen werden können.“ (ISB 2001 a, 3)

Eine solche Situation widerspricht jeglichen übergeordneten Bildungszielen, die auf eine Anwendung des Wissens im Alltag, Studium und Beruf ausgerichtet sind. Demzufolge wurden als sinnvoll erkannte Verbesserungen in Angriff genommen. Die im Rahmen der Bildungsoffensive Mathematik erschienene Handreichung des ISB setzte sich daher zum Ziel – an ausgewählten Beispielen unter Einbeziehung didaktischer und methodischer Überlegungen – exemplarisch die zentralen Komponenten einer neuen Schwerpunktsetzung in der Aufgabekultur aufzuzeigen. Darin werden die drei Prinzipien „Wiederholen und Vernetzen“, „Erweitern und Variieren von Routineaufgaben“ sowie „Problemlösen und kreatives Denken“ als Präzisierung der Zielrichtung von zeitgemäßen Mathematikaufgaben aufgegriffen.

³⁶ vgl. Kapitel I.4.2.2 Wesentlichen Ziele, Unterkapitel: Wiederholen und Vernetzen sowie Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabekultur

Angesprochen werden dabei Elemente wie verstärktes Wiederholen und Vernetzen, Weiterdenken und Weiterfragen, Variation von Routineaufgaben, Aufgaben in größeren Kontexten, Verbalisieren und Begründen, offene und eher divergente Aufgabenstellungen, Aufgaben mit mehreren Lösungswegen oder Lösungen sowie die Bedeutung des Experimentierens beim mathematischen Problemlösen.³⁷ Normierte und schematisch zu bearbeitende Fragestellungen treten demnach in den Hintergrund.

Auch wird in der Broschüre deutlich gemacht, dass die dargestellten Aspekte nicht nur Unterricht und Hausaufgaben beeinflussen sollen, sondern auch ihren Niederschlag in den Leistungserhebungen finden müssen. Wesentlich erleichtert wird diese Arbeit, wenn sie nicht im Alleingang eines Kollegen, sondern nach entsprechender Absprache in der Fachschaft erfolgt.

5.7 Schulbücher

Für die Umsetzung dieser Forderung nach einer neuen Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur sind maßgeblich die Schulbücher verantwortlich. Lehrpläne dienen zwar als Instrument zur Steuerung des Unterrichts, das Unterrichtsgeschehen selbst wird allerdings durch sie nicht unmittelbar beeinflusst.

„Die direktere Steuerung erfolgt zum einen über Schulbücher – denn diese müssen lehrplankonform sein, um zugelassen zu werden – und zum anderen über weiter mitveröffentlichte Materialien wie z.B. Handreichungen, Schülermaterial, oder Fortbildungsprogramme u.ä.“ (Avenarius 2003, 106)

Auch empirische Befunde bestätigen eindeutig, dass Lehrer sich in der Unterrichtsvorbereitung besonders stark an Schulbücher ausrichten. So geben in Umfragen zwischen 75 % und 80 % der Lehrer an, dass sie für die Unterrichtsplanung das in der Klasse eingeführte Schulbuch häufig nutzen.³⁸ Das empirisch gesicherte Wissen über das Steuerungsinstrument Schulbuch steht allerdings in keinem Verhältnis zu seiner offensichtlichen Wirksamkeit.³⁹

³⁷ ISB (2001 a): Handreichung für den Mathematikunterricht am Gymnasium. Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur, S.3

³⁸ Biehl, Ohlhaber, Riquarts (1999): Sekundäre Lehrplanbindungen: Vergleichende Untersuchungen zur Entstehung und Verwendung von Lehrplanentscheidungen. Endbericht zum DFG – Projekt

Vollstädt (1996): Unterrichtsplanung im Schulalltag. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: Pädagogik, 48, Heft 4, S. 17-22

³⁹ Avenarius u.a. (2003): Bildungsbericht für Deutschland: Erste Befunde, S. 106

Neben diesem Ruf, als eigentliches Leitmedium der Steuerung des Unterrichts zu gelten, stehen Lehrwerke auch den Schülerinnen und Schülern zur häuslichen Arbeit zur Verfügung. In dieser Hinsicht jedoch liegen noch keine empirischen Studien zur Schulbuchforschung vor.

Auf Grund der Schlüsselrolle, die den Schulbüchern zukommt, informiert das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung auf seiner Homepage über die, für den neuen Lehrplan zugelassenen Schulbücher im Fach Mathematik und über den Stand der Gutachterverfahren.⁴⁰

In der allgemeinen Information wird die bedeutende Rolle unterstrichen, die dem – gerade im Mathematikunterricht – verwendeten Schulbuch zukommt. Nicht nur das Aufgabenangebot, sondern auch die Gestaltung der Einführungsbeispiele und die Formulierung der eigentlichen „Lehrtexte“ beeinflussen den Zugang der Schülerinnen und Schüler zur Mathematik.

Insbesondere im Zusammenhang mit der u.a. im Lehrplan intendierten neuen Schwerpunktsetzung in der Aufgabekultur kommt den Fachschaften bei der Wahl des Lehrwerkes eine verantwortungsbewusste Aufgabe zu. Das ISB betont diese Verantwortung in seiner Ausführung „Schulbücher im Fach Mathematik“ besonders eingehend:

„Die Entscheidung für eine bestimmte Schulbuchreihe wird den Mathematikunterricht an den Schulen über Jahre hinaus prägen, sie wird die Unterrichtsvorbereitung der Lehrer massiv beeinflussen, ebenso wie die Arbeitsweise der Schüler und ihre Vorbereitung auf zentrale Prüfungen, die immer stärker Elemente der neuen Aufgabekultur berücksichtigen werden.“

Dementsprechend erscheint es sinnvoll, bei der Entscheidung für ein Schulbuch sorgfältig abzuwägen. Das ISB empfiehlt, einen auf gute Argumente gestützten Konsens in der Fachschaft zu suchen und sich bei der Entscheidung an einer langfristig positiven Entwicklung des Mathematikunterrichts zu orientieren.⁴¹

In diesem Zusammenhang wird erneut auf die Handreichung des ISB „Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabekultur“ verwiesen, in der die Prinzipien

⁴⁰ Schulbücher im Fach Mathematik: www.isb.bayern.de unter der Rubrik Gymnasium, Materialien [02.12.2005]

⁴¹ ISB (2003 d): Kontaktbrief 2003, S. 2f

„Wiederholen und Vernetzen“, „Weiterdenken, Weiterfragen“ und „Problemlösen und kreatives Denken“ ausführlich dargestellt werden.

Vor diesem Hintergrund erscheint es gerade für das Fach Mathematik wichtig, die Schulbücher der einzelnen Verlage hinsichtlich der Berücksichtigung der geforderten Aufgabenkultur sowie ihres Beitrags zur Stabilisierung des Grundwissens genauer zu betrachten.

Konzeption der Mathematikbücher

Alle fünf in Bayern zugelassene Mathematikbücher⁴² weisen sehr ähnliche Strukturen im Aufbau auf. In der Regel orientieren sie sich bezüglich der Reihenfolge der Themen stark an den Vorgaben des Lehrplans. Alle Schulbuchautoren greifen bspw. die methodisch-didaktische Innovation hinsichtlich der Reihenfolge in die Einführung der Bruchrechnung auf.

Gemeinsam ist allen fünf Lehrwerken ein einführender Text mit Hinweisen zur Arbeit mit dem jeweiligen Schulbuch. Dieses Vorwort ist in der Regel an die Schülerinnen und Schüler gerichtet.⁴³ Die einzelnen Kapitel beginnen mit einer „Motivationsaufgabe“ bzw. einer Problemstellung, die in das Thema eines Abschnitts einführt und die Schülerinnen und Schüler zu einer aktiven Arbeit und selbstständigem Entdecken von mathematischen Sachverhalten anregen soll. In dem Lehrtext werden in knapper und übersichtlicher Form die wichtigsten Inhalte der Lerneinheit zusammengefasst. Darüber hinaus ist der Aufgabenteil bei allen fünf Lehrwerken recht umfangreich gestaltet, so dass den Pädagogen ein entsprechender Freiraum zur Aufgabenauswahl eingeräumt wurde. Bei der Wahl der Aufgaben werden auch die Prinzipien des kumulativen und vernetzten Lernens berücksichtigt. Alle Lehrbücher fördern insbesondere das systematische Wieder-

⁴² In Bayern sind folgende Schulbücher im Fach Mathematik für die Jahrgangsstufe 6 zugelassen:

- Buchner Verlag: delta 6
- Cornelsen Verlag: Fokus. Mathematik 6
- Klett Verlag: Lambacher Schweizer 6
- Oldenbourg Schulbuchverlag; bsv: Mathematik 6
- Oldenbourg Schulbuchverlag: Mathematik anschaulich 6

⁴³ Der Buchner Verlag hält die „Hinweise zur Konzeption des Buches“ recht allgemein und richtet sich nicht im besonderen an die eigentlichen Adressaten von Schulbüchern, den Schülerinnen und Schülern. Auch die Sprache ist nicht kindgerecht und die Formulierungen sind eher an die Pädagogen gerichtet.

holen durch entsprechend ausgewiesene Aufgaben. Auch Themenseiten, Lesetexte oder Projektvorschläge finden sich als Ergänzung und Ausblick in vielen Lehrwerken.

In unterschiedlicher Art und Weise gehen die Schulbauchautoren mit der Festigung des Grundwissens sowie der Zusammenfassung des Jahresstoffes um.

Im Folgenden werden die in Bayern zugelassenen Mathematikbücher der Jahrgangsstufe 6 in alphabetischer Reihenfolge der Verlage im einzelnen analysiert.

Buchner Verlag

Das Lehrwerk „delta 6“ des Buchner-Verlags beginnt jedes Kapitel mit einer Auftaktseite, die historische Informationen zu Mathematikerinnen und Mathematikern und ihren Arbeiten mit Bezug zum jeweiligen Kapitel bietet. Als Einstieg in das erste Kapitel „Bruchteile und Bruchzahlen“ wird bspw. Leonardo von Pisa⁴⁴ und zur „Mathematik im Alltag“ der Arzt und Mathematiker Geronimo Cardano⁴⁵ vorgestellt.

Jedes Unterkapitel selbst beginnt mit einer an der Lebenswelt der Kinder angelehnten Einstiegsszene, die zur Beschäftigung mit den relevanten Fragestellungen motivieren soll. Ziel dieser Szenen ist es, unterschiedliche Zugänge zu mathematischen Fragestellungen lebensnah und für Kinder ansprechend in zwangloser Form aufzuzeigen. Nach einem kurz und prägnant gehaltenen Informationsteil schließen sich ausführliche Beispiele an, die zusammen mit dem Informationsteil ein gründliches Verständnis des Lehrstoffs vermitteln. Um Verstehenslücken zu vermeiden sind nach den Beispielen kurze Verständnisfragen aufgenommen, bevor der reichhaltig bemessene, sowohl inhaltlich als auch methodisch vielfältig gestaltete Aufgabenteil folgt. Nach sog. „Fingerübungen“ zu denen auch teilweise Lösungshinweise angegeben sind, schließen sich Aufgaben zu innermathematischen als auch anwendungsbezogenen Fragen mit steigendem Schwierigkeitsgrad an. In

⁴⁴ Leonardo von Pisa (1170-1230), besser bekannt unter dem Namen Fibonacci, sammelte das mathematische Wissen seiner Zeit aus dem europäischen, arabischen und indischen Kulturkreis. In seinem Werk „Liber abaci“ kommt auch die berühmte Kaninchenaufgabe vor, die auf die Fibonacci-Zahlen führt.

⁴⁵ Als Arzt und Dozent für Mathematik untersuchte Cardano (1501-1576) Gewinnchancen bei Glücksspielen und wurde damit zu einem der Vorbereiter der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Auch der Begriff „Prozent“ findet sich bereits in einem seiner Werke. Darüber hinaus gehen auch die nach ihm benannte Kardanwelle und das Kardangelenk zurück.

den Hinweisen zur Konzeption des Buches wird dem Leser hinsichtlich der ausgewählten Aufgaben mitgeteilt:

„Bei der Zusammenstellung der Aufgaben wurde auf die permanente (implizite) Vernetzung mit bereits erarbeiteten Inhalten geachtet, um das mathematische Grundwissen zu sichern und es in wechselnden Zusammenhängen immer wieder zum Einsatz zu bringen. So wird die Effizienz der Übungsphasen gesteigert und die Erfahrung eines kumulativen Lernens bei den Kindern motivierend unterstützt. Offene Aufgabenstellungen regen die Kinder zum Nachdenken und Ausprobieren an. Die Einforderung verbalisierter Lösungen fördert die mathematisch-sachlogische Ausdrucksweise und das vertiefte Verständnis der gelernten Zusammenhänge.“ (Schätz, Eisentraut 2004, 6)

Weiterhin wird von den Autoren betont, dass unterrichtsmethodische Variationen bewusst in der Hand der Lehrkraft belassen werden. Lediglich auf Aufgaben, die sich besonders gut für Partner- oder Gruppenarbeit eignen, sind mit einem entsprechenden Symbol gekennzeichnet.

Der Aufgabenteil wird durch drei Wiederholungsfragen und drei Kopfrechenaufgaben abgerundet, die unabhängig vom Inhalt des jeweiligen Unterkapitels sind. Den Abschluss eines jeden Kapitels bildet das Unterkapitel „Ergänzende Aufgaben“. Darin werden nochmals zahlreiche Aufgaben unter besonderer Berücksichtigung der Inhalte der entsprechenden Abschnitte angeboten. Insbesondere werden spezielle Freiarbeitsseiten unter dem Namen „explore-get-more“ ausgewiesen. Sie unterstützen das selbständige Arbeiten in verschiedenen Arbeitsformen. Der Selbsttest „Kann ich das?“ beendet das Unterkapitel „Ergänzende Aufgaben“. Jeder Schüler kann mit diesen Aufgaben seinen Kenntnisstand überprüfen. Sie wollen aber nicht das Niveau von Schulaufgaben aufzeigen. Die Lösungen zu diesen Aufgaben befinden sich im Anhang des Schulbuchs.

Eine Neuerung gegenüber älteren Schulbüchern stellen die sog. Themenseiten⁴⁶ dar. Sie sollen die Schülerinnen und Schüler zur Beschäftigung mit interessanten und anwendungsbezogenen Fragestellungen anregen und die Inhalte der Kapitel ergänzen bzw. vertiefen.

Während die Sechstklässlerinnen und Sechstklässler in einem Selbsttest zu Beginn des Lehrwerkes überprüfen können, ob sie die Inhalte aus der Jahrgangsstufe 5 noch beherrschen, wird für sie am Ende des Lehrwerks auf elf Seiten das

⁴⁶ Die Inhalte der Themenseiten sind u.a. Pferde, die Kreiszahl π , Quarks oder Tabellenkalkulation.

mathematische Grundwissen der Jahrgangsstufen 5 und 6 zusammengefasst. Dabei sind die Inhalte in die Bereiche Zahlen, Tabellen und Diagramme, Rechenarten, Rechengesetze und Rechenregeln, Zufallsexperimente, Größen und ihre Einheiten sowie Geometrie unterteilt.

Cornelsen Verlag

Die Hinweise zur Arbeit mit dem Schulbuch „Fokus Mathematik 6“ sprechen die Kinder sehr direkt an und erklären ihnen genau, für welche Lernphase die jeweiligen Abschnitte (Ecke, Aufträge, Bearbeitung, Zusammenfassung, Aufgaben, Zeig, was du kannst!) geeignet sind.

Als Einstieg in ein Kapitel stellt das Buch auf einer „Seite mit Ecke“ Rätsel, Geschichten und Projekte vor.⁴⁷ Diese Seiten eignen sich neben einer Diskussion im Klassenverband bspw. auch als Thema für ein Referat.

Jedes Unterkapitel beginnt mit Arbeitsaufträgen, in denen Schülerinnen und Schüler selbst etwas herausfinden sollen. Dabei können die Aufträge in verschiedenen Arbeitsformen bearbeitet werden. Sie enthalten Themen aus dem Alltag der Kinder, können aber auch auf die Entdeckung mathematischer Regeln abzielen. Die Lösung einer der Arbeitsaufträge wird in jedem Abschnitt sorgfältig dargelegt. Bei diesen Ausführungen lernen die Schülerinnen und Schüler neue Begriffe und Zusammenhänge kennen. Sie eignen sich ebenso für selbständige Wiederholungen. Neben weiteren Beispielen wird nach dem Motto „Einen Schritt weitergedacht“ zusätzliche Informationen über mathematische Schreibweisen oder Betrachtungen von Zusammenhängen an die Gymnasiasten weitergereicht.

Eine Übersicht über die wesentlichen Ergebnisse und ihren Zusammenhang schließt sich der Bearbeitung des Arbeitsauftrags an. In diesem blau unterlegten Abschnitt „Zusammenfassung“ werden die elementaren mathematischen Erträge des Abschnitts und ihre Bedeutung herausgestellt sowie an Beispielen nochmals kurz erläutert.

Der wichtigste Teil eines Mathematikbuches für den Unterricht sind die Aufgaben. In der Fokus-Reihe ist dieser Abschnitt in drei Ebenen eingeteilt. Unter der Überschrift „Trainieren“, sind die einfachen Aufgaben zum Einüben der Rechen-technik zu finden. Aufgaben, die nach diesem Training gut beantwortet werden

⁴⁷ Themen der „Seite mit Ecke“ sind u.a.: Wovon hängt die Höhe eines Tones ab?, Genaue Messgeräte, Geheimschriften, Unendlich ist nicht gleich unendlich

können sind unter der Rubrik „Anwenden“ zusammengefasst. Im Abschnitt „Verknüpfen“ können die Schülerinnen und Schüler schließlich Aufgaben beantworten, in denen die neuen Inhalte mit bereits seit längerem bekannten Wissen verbunden werden. Unter dem Leitgedanken „Noch fit?“ werden darüber hinaus bis zu drei Wiederholungsaufgaben aus der Jahrgangsstufe 5 in dem Aufgabenteil angeboten.

Am Ende eines jeden Kapitels können die Sechstklässlerinnen und Sechstklässler in einem Test ihr Wissen zu diesem Thema überprüfen. Die Lösungen dazu sind im Anhang des Buches abgedruckt.

Ein dreiseitiger Überblick des Grundwissens der Jahrgangsstufe 6 schließt das Lehrwerk des Cornelsen-Verlags ab.

Klett Verlag

Das Mathematikbuch „Lambacher Schweizer 6“ des Klett-Verlags nimmt in dem einleitenden Text an die Schülerinnen und Schüler kurz Bezug auf die Inhalte der Jahrgangsstufe 5. Daran anknüpfend wird beschrieben, was sie in diesem Schuljahr an neuen Themen erwartet. In diesem Zusammenhang wird den Leserinnen und Lesern deutlich gemacht, dass Skizzen oder Diagramme oft helfen, einen Sachverhalt zu veranschaulichen und so vielleicht auf einen richtigen Lösungsweg zu kommen. Diese Hilfestellungen sind auch oft am Rand des Buches zu finden. Daneben werden die Schülerinnen und Schüler auf Lösungskontrollen, „G-Aufgaben“, die die Grundlagen aus dem vergangenen Schuljahr wiederholen, Themenseiten, Lesetexte und auch Projekte eingestimmt.

Dieser „Begrüßung“ der Sechstklässlerinnen und Sechstklässler folgt eine Seite zum Aufbau des Buches, die eher an die Lehrerinnen und Lehrer bzw. die Eltern gerichtet ist, ohne diese direkt anzusprechen.

Demnach umfasst jedes Kapitel des Mathematikbuchs „Lambacher Schweizer 6“ drei Bereiche:

- mehrere Lerneinheiten
- Themenseiten, Lesetexte und/oder ein Projekte
- einen Rückblick

Jeder Abschnitt beginnt mit hinführenden Aufgaben, die zum Kern der Lerneinheit führen, das Ergebnis jedoch nicht vorwegnehmen. Das Schulbuch bietet also keine Lösungen zu den Einstiegsaufgaben. Diese Aufgaben sollen das eigenständige Überlegen der Schülerinnen und Schüler bewirken und sie zum aktiven Handeln animieren. Sie sind als Angebot gedacht, die den Pädagogen in der Ausführung alle methodischen Freiheiten bietet.

Bevor das Wichtigste in einem „Kasten“ zusammengefasst wird, formuliert der Lehrtext in knapper, aber schülerverständlicher Vorgehensweise den Grundgedanken der Lerneinheit. Mehrere Beispiele mit ausgearbeiteten Lösungen, bei denen auf wichtige Gedankenschritte und Begründungen Wert gelegt wird, schließen die Inhalte zu dem Lernteil ab.

Das reichhaltige Angebot des Aufgabenteils reicht von grundlegenden Routineaufgaben über zahlreiche Fragestellungen mittleren Schwierigkeitsbereiches bis zu schwierigeren Aufgaben.

„Im Sinne eines vernetzenden Lernens beziehen sich viele Aufgabenstellungen nicht nur auf die gegenwärtige Lerneinheit, sondern sind mit anderen Themenkreisen verbunden. Die den Aufgabenteil abschließenden Aufgaben – gekennzeichnet durch ein vorangestelltes **G** – dienen dazu, unabhängig vom aktuellen Lehrstoff Grundwissen und Grundfertigkeiten ständig zu trainieren.“ (Schmid, Weidig 2004, 7)

Jedes Kapitel umfasst auch Themenseiten⁴⁸ mit Anwendungen zu den Kapitelinhalten und sprechen im Sinne mathematischer Exkursionen ergänzende mathematische Fragen an.

Darüber hinaus bietet der Klett Verlag sog. „Lesetexte“.⁴⁹ Sie sind als Anregung für Schülerinnen und Schüler gedacht, sich im Sinne von „lesen und verstehen“ mit mathematischen Fragen auseinander zu setzen. Auf diesen Seiten werden keine Aufgaben ausformuliert.

⁴⁸ Die Themenseiten umfassen z.B.: Größter gemeinsamer Teiler (ggT) mit Schere und Papier, Zufallsexperimente mit dem Computer, Musik und Bruchrechnung

⁴⁹ Die Lesetexte beziehen sich u.a. auf die Themen: Ergebnisse präsentieren, Bruchrechnung ägyptisch, $V = a \cdot b \cdot c$ kann falsch sein!

Die Projektseiten hingegen sollen die Lehrerinnen und Lehrer motivieren, mit der ganzen Klasse interessante Themen aufzugreifen und in Projektform durchzuführen. Die zwei Projektthemen im Schulbuch des Klett-Verlags lauten: „Beobachten von Vögeln am Futterplatz“ und „Ein Kubikmeterwürfel entsteht“.

Den Abschluss eines jeden Kapitels bildet ein zweiseitiger Rückblick. Auf der ersten Seite werden die wichtigen Lerninhalte prägnant und übersichtlich dargestellt. Die zweite Seite umfasst Aufgaben zum Üben und Wiederholen. Die Lösungen dieser Aufgaben, welche die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler über einen Themenblock testen, sind wiederum im Anhang abgedruckt.

Das Kapitel „Vernetzende Aufgaben“ bietet mit 20 umfangreicheren und komplexeren Aufgaben die Möglichkeit, am Ende des Schuljahres noch einmal wesentliche Inhalte in einer vernetzenden Weise zu wiederholen. Ein besonderes Gewicht haben die Schulbuchautoren des Mathematikbuches „Lambacher Schweizer 6“ bei diesen gelungenen Aufgaben auf die Erarbeitung und Anwendung verschiedener Lösungsstrategien gelegt.

Der Anhang weist kein Grundwissen der Jahrgangsstufe 6 im Überblick auf. Die insgesamt acht Seiten „Rückblick“ am Ende eines jeden Kapitels können aber durchaus als eine Zusammenfassung des Grundwissens gewertet werden.

Oldenbourg Schulbuchverlag; bsv

Bereits von der äußeren Erscheinung weist „Mathematik 6“ vom Bayerischen Schulbuchverlag ein abweichend kleineres Format als die Mathematikbücher der vier anderen Verlage auf. Mit einem einfachen „Hallo“ begrüßt der „Geist des Mathematikbuches“ in Form einer Schlange im Vorwort seine Leserinnen und Leser.

Am Anfang jedes der fünf Kapitel werden Probleme aus dem Alltag aufgegriffen. In Partner- oder Gruppenarbeit sollen auch in diesem Lehrwerk die Schülerinnen und Schüler versuchen, die Lösung der Fragen selbst zu entdecken. Die Resultate der Fragestellungen werden in dem Buch nicht dargestellt.

Die Unterkapitel beginnen alle mit einem farbig unterlegten Lehrtext der auch mit Beispielen und Musteraufgaben illustriert ist. Die Autoren geben den Schülerinnen und Schülern in diesem Zusammenhang Tipps, wie sie den Text lesen sollen, nämlich „langsam und in aller Ruhe“. Sie betonen weiter, dass nicht nur die Regeln selbst, sondern auch der Gedankengang, der zu den Regeln führt, wichtig ist.

Daran schließt sich der Aufgabenteil an, der mit einem Block von Aufgaben endet, welche der Intensivierung des Stoffes dienen. Die Ergebnisse dieser anspruchsvollen und zum Teil auch zeitaufwändigeren Intensivierungsaufgaben sind im Anhang des Buches publiziert.

Das mathematische Grundwissen wird vom Bayerischen Schulbuchverlag in einer sehr interessanten Form angeboten. Die Schülerinnen und Schüler können sich die zwölf Seiten über die wichtigsten Inhalte der Jahrgangsstufe 6 kopieren, auf Kartonpapier aufkleben und zu Lernkarten zuschneiden. So wird im Laufe der Schuljahre eine Lernkartei aufgebaut, mit der der aktuelle und zurückliegende Stoff wiederholt werden kann. In der Einführung zum Grundwissenkapitel werden die Schülerinnen und Schüler in die Arbeitsweise mit Karteikarten eingewiesen.

Das Schulbuch „Mathematik 6“ vom Bayerischen Schulbuch Verlag weicht im Vergleich zu den anderen zugelassenen Mathematikbüchern am stärksten von den Vorschlägen des Lehrplans hinsichtlich der Reihenfolge der zu behandelnden Themen ab. So beginnt dieses Lehrwerk mit den Geometriethemen „Flächenmessung“, „Rauminhalt“, „Oberfläche und Volumen von Körpern“ und nicht mit den „Bruchzahlen“. Das Rechnen mit negativen Bruchzahlen wird hier auch gleich im Anschluss an die jeweiligen Rechenoperationen mit positiven Brüchen gestellt, sowohl bei der Addition und Subtraktion als auch der Multiplikation und Division. Der Lehrplan und die anderen vier Schulbücher für Mathematik der Jahrgangsstufe 6 berücksichtigen das Rechnen mit rationalen Zahlen erst zu einem späteren Zeitpunkt, nach dem Geometrieteil „Flächen- und Rauminhalte“.

Ähnlich verhält es sich auch mit den periodischen Dezimalzahlen. „Mathematik 6“ des Bayerischen Schulbuchverlags geht auf diese besonderen Dezimalzahlen sehr frühzeitig ein, wohingegen in allen anderen Lehrwerken periodische Dezimalzahlen erst beim Thema der Multiplikation und Division von Brüchen erwähnt werden.

Auch die Einführung der „Vierfeldertafel“ sorgt für Überraschung. Die Autoren des bsv-Mathematikbuchs platzieren die Vierfeldertafel als letztes Unterkapitel zur Verbindung der Grundrechenarten. Inhaltlich betrachtet gehört die Vierfeldertafel eher zum Themenstrang der Stochastik und wird im Lehrplan auch bei der relativen Häufigkeit angeführt.

Oldenbourg Schulbuchverlag

Der Oldenbourg Schulbuchverlag informiert die Schülerinnen und Schüler in dem Vorwort des Buches „Mathematik anschaulich 6“ über die Ziele des Mathematikunterrichts am Gymnasium. Besonders wird hervorgehoben, dass mathematische Fähigkeiten in vielen Bereichen des täglichen Lebens Anwendung finden und daher sehr nützlich sind. Weiterhin verdeutlichen die Autoren den Sechstklässlerinnen und Sechstklässlern ihre Bemühungen, mit vielen Beispielen und Bildern die Inhalte der Kapitel zu veranschaulichen, um ihnen den Umgang mit der Mathematik zu erleichtern und schmackhaft zu machen.

Auch in diesem Lehrwerk führt eine Problemstellung in Form einer kleinen Geschichte, die mit einer Zeichnung oder einem Bild illustriert ist, die Kinder auf ein Thema ein. Diese Aufgaben werden im Anschluss ausführlich besprochen und die Erkenntnisse in farbigen Merksätzen formuliert. Daran schließen sich weitere Beispiele bzw. Anwendungen an, die den Sachverhalt zusätzlich verdeutlichen.

Das reichhaltige Aufgabenangebot unterscheidet zwischen rot markierten Aufgaben, die unbedingt bearbeitet werden sollten, und Aufgaben mit schwarzen Nummern, die als zusätzliches Angebot gedacht sind. Darüber hinaus sind manche Aufgaben durch ein „Kronen“-Symbol gekennzeichnet. Diese erfordern mehr Ausdauer, da sie entweder schwieriger oder zeitraubender oder beides zugleich sind. Wenn das Symbol der Krone ausgefüllt ist, dann liegen besonders anspruchsvolle Fragestellungen vor. Kurz vor dem Ende eines Kapitels sind einige zusammenfassende Aufgaben zu finden. Für ihre Bearbeitung müssen die Schülerinnen und Schüler die wichtigsten Zusammenhänge des Kapitels verstanden haben. Sie eignen sich daher auch als Kontrolle. Ausgearbeitete Lösungen werden allerdings zu diesen Aufgaben nicht zur Verfügung gestellt.

Den Abschluss eines jeden Kapitels bilden Projektseiten und eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse eines Abschnitts. Die Projektseiten⁵⁰ enthalten Fragestellungen, die nicht im Unterricht behandelt werden müssen. Wie in den anderen Lehrwerken auch geben sie einen Einblick in interessante, überraschende oder geschichtliche Seitenpfade der Mathematik.

Das Kapitel „Vertiefung“ geht auf weiterführende Fragestellungen ein. Hier finden sich Themen wie Winkeleinheiten, Vermischte Rechnungen mit Bruchteilen,

⁵⁰ Die Projektseiten behandeln u.a. die Themen: Brüche einmal anders betrachtet, Gezinkte Würfel, Rechnen wie die Ägypter, Kettenbrüche, Pentawürfel

Zusammenhänge zwischen Größen, Genauigkeit von Messungen, absoluter und relativer Fehler sowie weitere Anwendungen der Prozentrechnung. Das letzte Unterkapitel bildet ein Test, der verschiedene Themenbereiche des Schuljahres anspricht. Hierzu werden zwar keine Lösungswege, aber zumindest die Ergebnisse angegeben.

Das Schulbuch „Mathematik anschaulich 6“ weist keine Wiederholungsaufgaben zu Lerninhalten der Jahrgangsstufe 5 auf. Auch wird den Schülerinnen und Schülern kein abschließender Überblick des Grundwissens der Jahrgangsstufe 6 geboten. Die insgesamt neun Seiten „Zusammenfassung“ am Ende eines jeden Kapitels können aber als Formulierung des Grundwissens verstanden werden.

6 Bildungsstandards

Seit Veröffentlichung der TIMSS-Ergebnisse¹ (Baumert, Lehmann u.a. 1997, Baumert, Bos, Lehmann 2000 a, b) wird in Deutschland verstärkt über den Zustand und die Entwicklungsperspektiven des Bildungssystems debattiert. Auch der Befund der PISA-Studie² 2000 (OECD 2001, Baumert u.a. 2001, Baumert u.a. 2002), nach dem das deutsche Bildungssystem durch besonders starke Disparitätä-

¹ TIMSS (Third International Mathematics and Science Study)

Die Untersuchungen wurden in drei verschiedenen Altersgruppen (Grundschule, Sekundarstufe I, Sekundarstufe II) zwischen 1994 und 1996 durchgeführt. Getestet wurden mathematisch-naturwissenschaftliche Grundkenntnisse, voruniversitäre Mathematik sowie voruniversitäre Physik. Zentrale Ergebnisse waren u.a.:

- Die Leistungen deutscher Schüler der Sekundarstufe I liegen sowohl in Mathematik als auch in den Naturwissenschaften weitgehend im internationalen Mittelfeld, wobei sie in den Naturwissenschaften insgesamt etwas günstiger ausfallen.
- In der Sekundarstufe II liegen die Testleistungen deutscher Schüler im Bereich mathematisch-naturwissenschaftlicher Grundbildung in der Gruppe vergleichbarer Länder im unteren Bereich.
- In nationalen Vergleich der Bundesländer schneiden bayerische Schüler sehr erfolgreich ab, dennoch erreichen sie nicht die Leistungen der internationalen Spitzengruppe.
- TIMSS zeigt Lücken deutscher Schüler sowohl im Grundwissen als auch in der Problemlösefähigkeit auf.

(ISB (2005 a): Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 42)

² PISA (Programme for International Student Assessment)

Die PISA-Studie untersucht Basiskompetenzen 15-jähriger Schüler aller Schularten in den Kompetenzbereichen Lesefähigkeit, mathematische Grundbildung und naturwissenschaftliche Grundbildung in drei Projektzyklen (2000, 2003, 2006).

International lag der Schwerpunkt von PISA 2000 auf dem Leseverständnis; Mathematik wurde nur in geringerem Umfang getestet.

Zentrale Ergebnisse von PISA 2000 waren u.a.:

- In allen Bereichen liegen die deutschen Ergebnisse unter dem OECD-Durchschnitt und sind als nicht befriedigend einzustufen.
- Deutschland gehört zu den Spitzenreitern bezüglich der Varianz der Schülerleistungen.
- Im nationalen Vergleich erreichen Bayern, Baden-Württemberg und Sachsen die vorderen Rangplätze, sind aber von internationalen Spitzengruppen (Japan, Finnland, Großbritannien) weit entfernt.
- Es besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft und Leistung. Vor allem Jugendliche mit Migrationshintergrund zeigen in allen drei Kompetenzbereichen geringere Leistungen und schwächere Beteiligung an höheren Bildungsgängen.

(ISB (2005 a): Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 36f)

ten zwischen Regionen und sozialen Gruppen gekennzeichnet ist, regte diese Debatte weiter an. Beide empirische Studien (TIMSS und PISA) haben die Realität der Schulen analysiert und im internationalen Kontext verglichen. Die Gegenüberstellung von Lernergebnissen zwischen den Ländern der Bundesrepublik Deutschland mit anderen Staaten hat gravierende Mängel offen gelegt und ist Anlass für Enttäuschung und Kritik gewesen.³ Nach dieser ersten Phase der Betroffenheit wurde die Situation als Chance zur Weiterentwicklung des Bildungssystems begriffen. Bildung rückte wieder in den Fokus des öffentlichen Interesses.⁴

Als eine Konsequenz der Erkenntnisse aus TIMSS und PISA hat die Kultusministerkonferenz im Juni 2002 beschlossen, nationale Bildungsstandards⁵ in Kernfächern für bestimmte Jahrgangsstufen und Abschlussklassen zu erarbeiten. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beauftragte das Deutsche Institut für Pädagogische Forschung (DIPF) in Frankfurt a.M. eine Expertengruppe⁶ zusammenzustellen, um eine Expertise zu erarbeiten, die Ansatzpunkte für die Entwicklung und Implementation nationaler Bildungsstandards aufzeigt. Diese Expertise (sog. Klieme-Gutachten bzw. Klieme-Expertise) gab wesentliche Im-

³ BMBF (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards, S. 6

⁴ ISB (2005 a): Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 4

⁵ International werden Bildungsstandards in der Regel als normative Vorgaben für die Steuerung von Bildungssystemen verstanden. Je nachdem, ob sich diese Vorgaben auf Inhalte, Bedingungen oder Ergebnisse der Lehr- und Lernprozesse beziehen, und auf welche Niveauanforderungen (Mindest-, Regel-, Maximalstandards) sie jeweils spezifiziert werden, unterscheidet man zwischen

- Inhaltlichen Standards (content standards oder curriculum standards)
- Standards für Lehr- und Lernbedingungen (opportunity-to-learn-standards)
- Leistungs- oder Ergebnisstandards (performance standards oder output standards)
- Niveauanforderungen (Mindest-, Regel- und Maximalstandards)

(Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz (2005): Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung, S. 8f)

⁶ Der Arbeitsgruppe, die das Gutachten „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ binnen fünf Monaten erarbeitet hat, gehörten Experten aus dem Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF), aus dem Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) und aus verschiedenen Hochschulen an. Damit repräsentierten sie unterschiedliche – für das Thema bedeutende – Arbeitsgebiete: Allgemeine Erziehungswissenschaft und Empirische Bildungsforschung, Lehr-Lern-Forschung, Bildungsrecht, Historisch-Systematische Erziehungswissenschaft, Pädagogisch-Psychologische Methodenlehre sowie die Fachdidaktiken der Mathematik und der Fremdsprachen.

pulse für die Erarbeitung der derzeit gültigen KMK-Bildungsstandards. Dieses unabhängige Konsortium versteht den Begriff ‚Bildungsstandard‘ in ihrem, am 18. Februar 2003 veröffentlichten Gutachten mit dem Titel „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“, wie folgt:

„Bildungsstandards formulieren Anforderungen an das Lehren und Lernen in der Schule. Sie benennen Ziele für die pädagogische Arbeit, ausgedrückt als erwünschte Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler. Damit konkretisieren Standards den Bildungsauftrag, den allgemein bildende Schulen zu erfüllen haben.

Bildungsstandards (...) greifen allgemeine *Bildungsziele* auf. Sie benennen die *Kompetenzen*, welche die Schule ihren Schülerinnen und Schülern vermitteln muss, damit bestimmte zentrale Bildungsziele erreicht werden. Die Bildungsstandards legen fest, welche Kompetenzen die Kinder oder Jugendlichen bis zu einer bestimmten Jahrgangsstufe erworben haben sollen. Die Kompetenzen werden so konkret beschrieben, dass sie in Aufgabenstellungen umgesetzt und prinzipiell mit Hilfe von *Testverfahren* erfasst werden können.

Bildungsstandards stellen damit innerhalb der Gesamtheit der Anstrengungen zur Sicherung und Steigerung der Qualität schulischer Arbeit ein zentrales Gelenkstück dar. Schule und Unterricht können sich an Standards orientieren. Den Lehrerinnen und Lehrern geben Bildungsstandards ein Referenzsystem für ihr professionelles Handeln. Die Kompetenzanforderungen einzulösen, so gut dies unter den Ausgangsbedingungen der Schülerinnen und Schüler und der Situation in den Schulen möglich ist, ist der Auftrag der Schulen. Mit Bezug auf die Bildungsstandards kann man die Einlösung der Anforderungen überprüfen. So lässt sich feststellen, inwieweit das Bildungssystem seinen Auftrag erfüllt hat, und die Schulen erhalten eine Rückmeldung über die Ergebnisse ihrer Arbeit.“ (BMBF 2003, 13)

Diesem Verständnis nach gehen also in die Entwicklung von Bildungsstandards gesellschaftliche und pädagogische Zielentscheidungen, wissenschaftliche, insbesondere fachdidaktische und psychologische Aussagen zum Aufbau von Kompetenzen sowie Konzepte und Verfahren der Testentwicklung ein. Alle drei Komponenten (Bildungsziele, Kompetenzmodelle und Aufgabenstellungen bzw. Testverfahren) sind nach Ansicht der Expertengruppe nötig, um Bildungsstandards für die Qualitätsentwicklung an Schulen zu nutzen.

Nach der Klieme-Expertise haben Bildungsstandards zwei wesentliche Funktionen:

„Sie sollen Schulen zum einen auf verbindliche, gemeinsame Ziele hin orientieren, zum anderen eine Grundlage für das Erfassen und Bewerten von Lernergebnissen auf System- bzw. Schulebene bilden. Daneben sollen Bildungsstandards den Schulen ausreichend Freiraum für die innerschulische Lernplanung lassen und Ansätze zur individuellen Diagnostik und Förderung aufzeigen.“ (ISB 2005 a, 10)

Weiterhin haben die internationalen Vergleichsuntersuchungen TIMSS und PISA deutlich werden lassen, dass man in Deutschland zwar über Stand und Entwicklung des Bildungssystems manche Einzelheiten weiß, dass aber eine systematische Gesamtschau fehlt. Vor diesem Hintergrund hat die Kultusministerkonferenz daher beschlossen, künftig regelmäßig einen Bericht über wichtige Daten und Entwicklungen im deutschen Bildungswesen vorzulegen.

Dazu wurde von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder eine weitere Studie in Auftrag gegeben. Ebenfalls unter der Federführung des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) erarbeitete ein Konsortium von Wissenschaftlern⁷ in der Zeit von Januar bis August 2003 den „Bildungsbericht für Deutschland: Erste Befunde“. In diesem Bildungsbericht werden erste Feststellungen einer Situationsanalyse des Bildungssystems in Deutschland ausgeführt.

„Zweck des Bildungsberichts ist die möglichst umfassende und zugleich anschauliche Darstellung der gegenwärtigen Entwicklung des Bildungswesens in Deutschland. Damit leistet der Bericht einen Beitrag zur Information von Bildungspolitik, Bildungsverwaltung und Bildungspraxis wie auch der Öffentlichkeit über den aktuellen Stand des in den ausgewählten Problemfeldern verfügbaren wissenschaftlich gesicherten Wissens zum Bildungs-, insbesondere zum Schulsystem der Bundesrepublik Deutschland.“⁸

6.1 Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz

Der von unabhängigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erarbeitete erste Bildungsbericht für Deutschland hat die großen Herausforderungen für das deut-

⁷ Dem Konsortium Bildungsberichterstattung in Deutschland gehörten folgende Wissenschaftler an:

Prof. Dr. Hermann Avenarius. DIPF. Frankfurt am Main (Sprecher)
Prof. Dr. Hartmut Ditton. Ludwig-Maximilians-Universität München
Dr. habil. Hans Döbert. DIPF. Berlin
Prof. Dr. Klaus Klemm. Universität Duisburg-Essen
Prof. Dr. Eckhard Klieme. DIPF. Frankfurt am Main
Matthias Rürup. DIPF. Frankfurt am Main (Koordination)
Prof. Dr. Heinz-Elmar Tenorth. Humboldt-Universität zu Berlin
Prof. Dr. Horst Weishaupt. Universität Erfurt
Prof. Dr. Manfred Weiß. DIPF. Frankfurt am Main

Assoziierte Wissenschaftler:

Prof. Dr. Hans-Peter Füssel. DIPF. Frankfurt am Main
Prof. Dr. Olaf Köller. Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Dr. Rainer H. Lehmann. Humboldt-Universität zu Berlin

⁸ DIPF (2003): Bildungsbericht für Deutschland: Erste Befunde im Überblick www.dipf.de/bildungsbericht/ueberbl.htm [01.08.2005]

sche Bildungswesen bestätigt. Die in Deutschland bis dato vorrangige Inputsteuerung allein führt nicht zu den erwünschten Ergebnissen im Bildungssystem. Die Festlegung und Überprüfung der erwarteten Leistungen müssen hinzu kommen. Das bestätigten die Ergebnisse skandinavischer und einiger angloamerikanischer Länder in den internationalen Vergleichsstudien. Staaten, in denen eine systematische Rechenschaftslegung über die Ergebnisse erfolgt – sei es durch regelmäßige Schulleistungsstudien, durch zentrale Prüfungen oder durch ein dichtes Netz von Schulevaluationen – erreichen insgesamt höhere Leistungen. Die Entwicklung und die Sicherung von Qualität, externe und interne Evaluation bedürfen klarer Maßstäbe.⁹

So empfiehlt der erste Bildungsbericht für Deutschland im Oktober 2003:

„Die Kultusministerinnen und Kultusminister müssen sich auf anspruchsvolle gemeinsame Bildungsziele und Standards verständigen und Verfahren entwickeln, mit denen die Wirksamkeit unseres Bildungssystems regelmäßig systematisch überprüft werden kann. Für Bildung und Erziehung müssen ausreichende Ressourcen bereitgestellt und diese optimal genutzt werden. Es ist noch stärker darauf zu achten, dass die Bildungschancen aller gewahrt werden und eine wirksamere individuelle Förderung erfolgt.“
(DIPF 2003, 7)

Dem Vorschlag des Konsortiums folgend hat die Kultusministerkonferenz bereits im Dezember 2003 bundesweit geltende Bildungsstandards für die Fächer Deutsch, Mathematik und Erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Mittleren Bildungsabschluss (Jahrgangsstufe 10) verabschiedet. Seit Beginn des Schuljahres 2004/2005 bilden diese Bildungsstandards in allen Bundesländern die Grundlage der fachspezifischen Anforderungen für den Mittleren Bildungsabschluss. Im Oktober 2004 hat die Kultusministerkonferenz für die oben genannten Fächer Bildungsstandards für den Hauptschulabschluss (Jahrgangsstufe 9) sowie für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4) in Deutsch und Mathematik beschlossen. Wegen des dritten in PISA untersuchten Kompetenzbereichs – die naturwissenschaftliche Grundbildung (scientific literacy) – haben die Kultusministerinnen und -minister der Länder im Dezember 2004 schließlich Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss auf die Fächer Biologie, Physik und Chemie erweitert. Mit den Beschlüssen der Kultusministerkonferenz verpflichteten sich die Länder

⁹ Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz (2005): Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung, S. 5

zur Implementierung und Beachtung der erweiterten KMK-Bildungsstandards¹⁰ ab dem Schuljahr 2005/2006.

Die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz sind für die klassischen Schnittstellen der Schularten entwickelt worden, also dem Übergang von der Grundschule zur weiterführenden Schule, dem Mittleren Schulabschluss nach Jahrgangsstufe 9 und 10 sowie dem Abitur. Für die Allgemeine Hochschulreife bilden die in der Praxis bewährten Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) den bundesweiten Maßstab. Auch in der überarbeiteten EPA von 2002 sind vor allem für das Fach Mathematik bereits Elemente von Bildungsstandards enthalten. Dies macht deutlich, dass Bildungsstandards in Deutschland auf das Fach Mathematik bezogen am konsequentesten ausgearbeitet sind. Die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung in Mathematik basieren wesentlich auf übergreifende Inhalte. Die oft kritisierte Kleinschrittigkeit und inhaltliche Gebundenheit wurden zugunsten übergreifender fachlicher Inhalte aufgegeben. Unter der Überschrift „Fachliche Inhalte und Qualifikationen“ werden sowohl fachbezogene methodische Kompetenzen als auch fachliche Inhalte subsumiert.

„Teilaspekte der methodischen Kompetenz sind bspw. die Fähigkeit zum mathematischen Modellieren realitätsnaher Probleme, zum mathematischen Argumentieren und Begründen oder das Auswählen, Nutzen und Bewerten von Informationen. Die fachlichen Inhalte sind weiterhin den klassischen Bereichen Analysis, Lineare Algebra und Stochastik entnommen, sie werden aber unter Leitideen gestellt, die ihren Stellenwert und ihre Entwicklung im Curriculum verdeutlichen.“ (BMBF 2003, 37)

Die daraus resultierenden Aufgabenstellungen sind eher offen formuliert, lassen oft mehrere Lösungswege zu und sind drei Anforderungsbereichen¹¹ im Sinne eines Kompetenzstufenmodells zugeordnet.

Mit Blick auf die Vergleichbarkeit der Abschlüsse, unabhängig davon, in welchem Bildungsgang sie erworben wurden, haben die Kultusminister der Länder überwiegend abschlussbezogene Standards entwickelt. Da im deutschen Bildungswesen mit Abschlusszeugnissen auch Zugangsberechtigungen erteilt wer-

¹⁰ Alle derzeit vorliegenden KMK-Bildungsstandards sind auf der Homepage des Kultusministeriums für Bildung und Forschung veröffentlicht.
www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/bildungsstandards.htm [12.12.05]

¹¹ vgl. EPA Mathematik. Fachspezifische Beschreibung der Anforderungsbereiche, S. 11f

den, kann somit das Vertrauen in die Abschlüsse gestärkt und gleichzeitig ein Beitrag zur „Bildungsgerechtigkeit“ geleistet werden. „Darüber hinaus geben abschlussbezogene Standards auch Orientierung für die vorlaufenden Jahrgangsstufen. Aus einem über Schularten bzw. Bildungsgänge hinweg formulierten gemeinsamen Rahmen von Kompetenzerwartungen lassen sich dann unterschiedliche Schwerpunktsetzungen ableiten.“ (Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz 2005, 13)

Die Leistungen der Schülerinnen und Schüler variieren in Deutschland so stark wie in keinem anderen PISA-Teilnehmerstaat. Im oberen Bereich können viele Bundesländer mit den meisten OECD-Staaten mithalten, „(...) aber im unteren Leistungsbereich fallen die deutschen Schüler erheblich gegen die Schüler anderer Staaten ab. Dies wurde als Hinweis darauf interpretiert, dass es in unserem Land an Mindeststandards fehlt, die in der Ausbildung bspw. von Lesekompetenz oder mathematischer Kompetenz erreicht werden müssen.“ (BMBF 2003, 8) Mindeststandards können allerdings erst nach einem längeren Prozess der Erfahrung im Umgang mit Bildungsstandards formuliert werden. Sie setzen eine Validierung des Schwierigkeitsgrades von Aufgabenbeispielen und eine Präzisierung von Niveaustufen voraus. Nachdem Deutschland erst am Anfang der Entwicklung zu einer Outputsteuerung steht und somit Erfahrungswerte fehlen, hat sich die Kultusministerkonferenz gegen Mindeststandards und für Regelstandards entschieden. „Mit den Regelstandards ist zunächst ein mittleres Anforderungsniveau definiert worden, das auf der Basis von Einschätzungen der Praktiker aus Schule und Unterricht, also auf Empirie im Sinne von praktischer Erfahrung beruht.“ (Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz 2005, 14)

In der Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz „Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung“ wird weiter ausgeführt:

- „Die von der Kultusministerkonferenz vorgelegten Bildungsstandards
- greifen die Grundprinzipien des jeweiligen Unterrichtsfaches auf,
 - beschreiben die fachbezogenen Kompetenzen einschließlich zugrunde liegender Wissensbestände, die Schülerinnen und Schüler bis zu einem bestimmten Zeitpunkt ihres Bildungsganges erreicht haben sollen,
 - zielen auf systematisches und vernetztes Lernen und folgen so dem Prinzip des kumulativen Kompetenzerwerbs,

- beschreiben erwartete Leistungen im Rahmen von Anforderungsbereichen,
 - beziehen sich auf den Kernbereich des jeweiligen Faches und geben den Schulen Gestaltungsräume für ihre pädagogische Arbeit,
 - weisen ein mittleres Anforderungsniveau (Regelstandards) aus,
 - werden durch Aufgabenbeispiele veranschaulicht.“
- (Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz 2005, 6)

Die Einhaltung der Standards soll sowohl landesweit als auch länderübergreifend regelmäßig überprüft werden. Hierfür wurde im Juni 2004 zum ersten Mal in der Geschichte der Kultusministerkonferenz ein bundesweit tätiges Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) an der Humboldt-Universität zu Berlin gegründet. Die Hauptaufgabe des IQB ist die Normierung, Überprüfung und Weiterentwicklung der Bildungsstandards. Das Institut wird die Qualitätsentwicklung im Bildungswesen wissenschaftlich begleiten, u.a. die Anstrengungen der Länder um eine höhere Qualität in Unterricht und Schule unterstützen sowie für eine bessere Vergleichbarkeit und Durchlässigkeit im Bildungswesen sorgen. Dazu zählen auch die Fortsetzung des Aufbaus eines Aufgabenpools zur Standardüberprüfung und die Durchführung eines nationalen Bildungsmonitorings.¹² Somit ist in der Bildungspolitik ein Paradigmawechsel im Sinne einer outputorientierten Sichtweise im Gegensatz zu der bisherigen Inputorientierung eingeleitet worden. So konzentrieren sich Bildungsstandards auf Kernbereiche eines bestimmten Faches. Sie formulieren fachliche und fachübergreifende Basisqualifikationen, die für die weitere schulische und berufliche Ausbildung von Bedeutung sind. Dabei wird bewusst nicht die ganze Breite eines Lernbereichs abgedeckt.

An dieser Stelle sei auch erwähnt, dass der Auftrag schulischer Bildung, wie bspw. Persönlichkeitsentwicklung, Wertorientierung, Erziehung zu verantwortungsvollen, selbstkritischen, am politischen und gesellschaftlichen Leben teilnehmenden Bürgerinnen und Bürger natürlich weit über die funktionalen Ansprüche von Bildungsstandards hinausgeht.

¹² www.kmk.org unter der Rubrik Schule, Überblick, Bildungsstandards [21.12.2005]

Die allgemeinen Bildungsziele der Schule wurden von der Kultusministerkonferenz bereits im Mai 1973 definiert und sind seither unverändert aktuell.¹³ Diese Ziele zeitgemäßer Allgemeinbildung und die funktionalen Aufgaben von Bildungsstandards stehen nicht im Widerspruch zueinander, sondern ergänzen sich vielmehr.

Zielsetzung

TIMSS und PISA haben in der Bildungslandschaft eine grundsätzliche Wende eingeleitet. Bislang wurde das Bildungssystem in Deutschland ausschließlich durch den „Input“ gesteuert, d.h. Haushaltspläne, Lehrpläne und Rahmenrichtlinien, Prüfungsrichtlinien, usw. Nun orientieren sich die Bildungspolitik und die Schulentwicklung immer stärker am „Output“, also an den Leistungen der Schule, vor allem an den Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler.

„Der Output von Bildungssystemen umfasst neben der Vergabe von Zertifikaten im Wesentlichen den Aufbau von Kompetenzen, Qualifikationen, Wissensstrukturen, Einstellungen, Überzeugungen, Werthaltungen – also von Persönlichkeitsmerkmalen bei den Schülerinnen und Schülern, mit denen die Basis für ein lebenslanges Lernen zur persönlichen Weiterentwicklung und gesellschaftlichen Beteiligung gelegt ist.“ (BMBF 2003, 7)

Indem die Schule und die Bildungsadministratoren Verantwortung dahingehend übernehmen, dass diese Ergebnisse auch tatsächlich erreicht werden, nimmt der Output eine entscheidende Rolle für die Beurteilung des Schulsystems und für Maßnahmen zur Verbesserung und Weiterentwicklung ein. So gelten KMK-Bildungsstandards als ein weiterer Baustein im Prozess der Qualitätssicherung

¹³ In der Zielsetzung von Unterricht und Erziehung zeigt sich in den Bildungsplänen – bei zum Teil unterschiedlichen Formulierungen – eine weitgehende Übereinstimmung. Die Schule soll u.a.

- Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten vermitteln
- zu selbstständigem kritischem Urteil, eigenverantwortlichem Handeln und schöpferischer Tätigkeit befähigen,
- zu Toleranz, Achtung vor der Würde des anderen Menschen und Respekt vor anderen Überzeugungen erziehen,
- ethische Normen sowie kulturelle und religiöse Werte verständlich machen,
- die Bereitschaft zu sozialem Handeln und zu politischer Verantwortlichkeit wecken,
- über die Bedingungen in der Arbeitswelt orientieren.

(Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz (2005): Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung, S. 7)

von Schulen, der zunehmend Aspekte der internen und externen Evaluation einbezieht.¹⁴

Neben diesem Aspekt der Qualitätssicherung haben Bildungsstandards den Anspruch, die bundesweite Vergleichbarkeit und Anschlussfähigkeit schulischer Abschlüsse zu erhöhen sowie die Durchlässigkeit des deutschen Schulsystems zu fördern.¹⁵ Mit Blick auf die Vergleichbarkeit von Abschlüssen, unabhängig davon, in welchem Bildungsgang sie erworben wurden, d.h. gleichgültig ob in der Haupt-, Realschule, Gymnasium oder Gesamtschule haben die Kultusminister überwiegend abschlussbezogene Standards entwickelt.

Im Überblick lassen sich der Zweck von Bildungsstandards und die Chancen, welche sie eröffnen wie folgt zusammenfassen:

„Bildungsstandards nützen den an Schulen beteiligten Gruppen:

- Sie bieten Lehrerinnen und Lehrern eine Orientierung für die Analyse, Planung und Überprüfung ihrer Unterrichtsarbeit in Kernbereichen eines Faches.
- Sie geben Schülerinnen und Schülern eine Orientierung und Transparenz hinsichtlich der Leistungserwartungen im Fach.
- Wie dienen der Schulaufsicht als Instrument zur Überprüfung des Schulsystems und bieten eine Grundlage für die Beratung der Schulen.

Die Umsetzung der Bildungsstandards bietet die Chance

- der Entwicklung einer anforderungsbezogenen Aufgabekultur,
- der Kooperation in Fachkonferenzen (gemeinsame Planung und Auswertung, fachdidaktische und methodische Diskussionen),
- der Förderung einer Unterrichtskultur, die auf unterschiedliche Schülervoraussetzungen eingeht,
- der Formulierung konkreter und überprüfbarer Unterrichtsziele im Schulprogramm,
- langfristig der Entwicklung eines schulinternen Curriculums.

Insgesamt fördern Bildungsstandards

- die Unterrichtsplanung im Hinblick auf definierte Leistungserwartungen,
- die diagnostische Kompetenz der Lehrerinnen und Lehrer,
- den Umgang mit Heterogenität,

¹⁴ vgl. Kapitel III.2 Auswahl der Befragten

¹⁵ ISB (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen, S. 4

- die Evaluation von Unterricht durch interne und externe Verfahren und
 - die Arbeit mit den Lehrplänen.“
- (Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz 2005, 11)

Die Klieme-Expertise (BMBF 2003, 18) nennt eine Reihe von Merkmalen, denen gute Bildungsstandards genügen müssen, um allen Beteiligten in den Schulen die verbindlichen Ziele und Kompetenzanforderungen möglichst eindeutig zu vermitteln:¹⁶

1. *Fachlichkeit*: Bildungsstandards sind jeweils auf einen bestimmten Lernbereich bezogen und arbeiten die Grundprinzipien der Disziplin bzw. des Unterrichtsfachs klar heraus.
2. *Fokussierung*: Die Standards decken nicht die gesamte Breite des Lernbereichs bzw. Fachs in allen Verästelungen ab, sondern konzentrieren sich auf einen Kernbereich.
3. *Kumulativität*: Bildungsstandards beziehen sich auf die Kompetenzen, die bis zu einem bestimmten Zeitpunkt im Verlauf der Lerngeschichte aufgebaut worden sind. Damit zielen sie auf kumulatives, systematisch vernetztes Lernen.
4. *Verbindlichkeit für alle*: Sie drücken die Mindestvoraussetzungen aus, die von allen Lernern erwartet werden. Die Mindeststandards müssen schulformübergreifend für alle Schülerinnen und Schüler gelten.
5. *Differenzierung*: Die Standards legen aber nicht nur eine „Meßlatte“ an, sondern differenzieren zwischen Kompetenzstufen, die über und unter bzw. vor und nach dem Erreichen des Mindestniveaus liegen. Sie machen so Lernentwicklungen verstehbar und ermöglichen weitere Abstufungen und Profilbildungen, die ergänzende Anforderungen in einem Land, einer Schule, einer Schulform darstellen.
6. *Verständlichkeit*: Die Bildungsstandards sind klar, knapp und nachvollziehbar formuliert.
7. *Realisierbarkeit*: Die Anforderungen stellen eine Herausforderung für die Lernenden und die Lehrenden dar, sind aber mit realistischem Aufwand erreichbar.

Aufbau

Auch wenn die vorliegenden KMK-Bildungsstandards für die einzelnen Fächer unterschiedlich konkret formuliert sind (etwa 120 Einzelstandards in Deutsch, 26 in Physik) zeigen sie eine grundsätzliche Gliederung in vier Kapitel.¹⁷ In einer Präambel (Kapitel 1) wird zunächst der Beitrag des jeweiligen Faches zur Bildung

¹⁶ Diese Merkmale guter Bildungsstandards wurden auch vom ISB (2005 a) in der Veröffentlichung „Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstands“ übernommen, S. 10

¹⁷ vgl. Kapitel I.6.4 KMK-Bildungsstandards im Fach Mathematik

definiert. Im Anschluss daran folgt in Kapitel 2 eine Ausweisung und Beschreibung der wesentlichen Kompetenzbereiche eines Faches. In Kapitel 3 werden schließlich für die verschiedenen Kompetenzbereiche einzelne Standards definiert. Die Standards basieren dabei auf fachspezifisch definierten Kompetenzmodellen, die aus der Erfahrung der Schulpraxis heraus entwickelt wurden. Insbesondere werden hier international anerkannte Standardmodelle (u.a. theoretische Grundlagen der PISA-Studie und den Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen für Sprachen) mit einbezogen. Abschließend werden in Kapitel 4 die Standards durch Aufgabenbeispiele veranschaulicht und den verschiedenen Anforderungsbereichen zugeordnet.¹⁸

Gemeinsam ist den vorliegenden KMK-Bildungsstandards aller Fächer die Output- bzw. Kompetenzorientierung. Entsprechend dem Klieme-Gutachten werden Kompetenzbereiche ausgewiesen und somit wesentliche Aspekte der Empfehlungen umgesetzt. Durch die Auswahl der Kompetenzbereiche werden Aussagen über langfristig bedeutsame Schwerpunkte im Unterricht getroffen.

Weinert (2001, 27f) definiert „Kompetenzen“ – in Übereinstimmung mit der OECD – als „(...) die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ Individuelle Kompetenz umfasst demnach das Zusammenwirken von Wissen, Fähigkeiten, Verstehen, Können, Handeln, Erfahrung und Motivation. Dieser weitgefaste Kompetenzbegriff,¹⁹ wie er in den KMK-Bildungsstandards verwendet wird, subsumiert also neben kognitiven Fähigkeiten, die leicht messbar sind und daher auch hinsichtlich entsprechender Tests im Vordergrund stehen, auch motivationale und handlungsbezogene Aspekte.

Kompetenzmodelle konkretisieren Bildungs- und Lernziele auf der Basis fachdidaktischer Konzepte und pädagogisch-psychologischer Erkenntnisse zum Aufbau

¹⁸ Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz (2005): Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung, S. 15f

¹⁹ Für eine weitere Spezifizierung des Begriffs „Kompetenz“ wird im pädagogischen Bereich häufig die Unterscheidung zwischen Selbstkompetenz, Sozialkompetenz, Methodenkompetenz und Sachkompetenz getroffen und unter dem Begriff „Handlungskompetenz“ zusammengefasst.

von Wissen und Können für ein Fach oder einen Lernbereich.²⁰ Zum einen beschreiben sie, aus welchen verschiedenen Kompetenzbereichen sich die angestrebte Kompetenz zusammensetzt, zum anderen weisen Kompetenzmodelle sog. Kompetenzstufen aus. Sie liefern also eine wissenschaftlich begründete Vorstellungen darüber, welche Abstufung diese Kompetenz annehmen kann. Während sich tragfähige Kompetenzbereiche relativ gut finden lassen, besteht bei den Kompetenzstufen meist mehr Diskussions- und Entwicklungsbedarf. „Im Idealfall sollen Kompetenzmodelle nicht nur Leistungsniveaus im Querschnitt, sondern auch Lernentwicklungen abbilden. Sie basieren daher ganz wesentlich auf fachdidaktischen und entwicklungspsychologischen Erkenntnissen und müssen empirisch überprüft werden.“ (ISB 2005 b, 10)

Demnach werden zur Zeit noch keine vollständigen Kompetenzmodelle²¹ spezifiziert, wie sie die Klieme-Expertise als Kern von Bildungsstandards mit einem hohen Grad an Güte vorschlägt. Statt Kompetenzstufen werden in den KMK-Bildungsstandards daher sog. Anforderungsbereiche formuliert.

Bei den Anforderungsbereichen²² handelt es sich um Kategorien zur Charakterisierung von Anforderungen. Ein Kriterium für die Einteilung ist im wesentlichen der Grad an Selbständigkeit bei der geistigen Arbeit (z.B. Reproduzieren – Zusammenhänge herstellen – Verallgemeinern und Reflektieren). Es handelt sich nicht um eine strenge Stufung hinsichtlich der Schwierigkeit einer Anforderung, sondern eher um eine gängige Klassifizierung von Anforderungsdimensionen auf der Basis der beruflichen Erfahrung von Lehrkräften.²³

Implementation

Alle Bundesländer haben sich zur Implementierung und Beachtung der KMK-Bildungsstandards für die Jahrgangsstufen 4, 9 und 10 ab dem Schuljahr 2004/2005 bzw. 2005/2006 verpflichtet. Spezifische Maßnahmen, die zur Imple-

²⁰ ISB (2005 a): Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 27

²¹ Der Gemeinsame europäische Referenzrahmen für Sprachen (GER) gilt als ein relativ weit entwickeltes Kompetenzmodell.

²² Sowohl in der EPA als auch in den KMK-Bildungsstandards für Deutsch, Mathematik, Biologie, Chemie und Physik werden drei Anforderungsbereiche beschrieben. vgl. auch Kapitel 1.6.4 KMK-Bildungsstandards im Fach Mathematik

²³ ISB (2005 a): Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 23

mentation notwendig sind, bleiben den einzelnen Bundesländern überlassen. Die angelaufenen konzeptionellen Arbeiten betreffen vor allem die Bereiche Lehrplanarbeit, Schulentwicklung, Unterrichtsgestaltung sowie die Lehreraus- und -fortbildung.

Vor diesem Hintergrund wird auch das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) in zukünftigen bayerischen Lehrplänen die Grundintention der Bildungsstandards mit der Unterstützungsfunktion von Lehrplänen verbinden.²⁴ Für die bereits bestehenden Lehrpläne muss geklärt werden, wo die KMK-Bildungsstandards für die verschiedenen Abschlüsse und Fächer bereits berücksichtigt sind, wo Anknüpfungspunkte sind und in welchen Bereichen Modifikationen notwendig sind.²⁵

Die Kultusministerkonferenz versteht die Erarbeitung von Bildungsstandards als einen Prozess, der auf Weiterentwicklung zielt. Die zur Zeit vorliegenden KMK-Bildungsstandards entsprechen zwar den wesentlichen Empfehlungen der Klieme-Expertise, aber gerade hinsichtlich der Kompetenzmodelle erfüllen sie noch nicht die Empfehlungen. In diesem Zusammenhang stellt die Erarbeitung empirisch überprüfbarer Aufgaben sowie Testverfahren ein wichtiges Arbeitsfeld der Zukunft dar. Dieser und anderer Aufgaben wird sich das neu gegründete Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) widmen.

6.2 Bildungsstandards und Lehrpläne

Bis auf allerneueste Ansätze wurden Bildungsstandards in Deutschland bisher nicht vorgelegt. Traditionell legen die Lehrpläne bzw. Rahmenrichtlinien der einzelnen Bundesländer fest, welche Ziele und Inhalte in einem Fach, einer Jahrgangsstufe und einem Schultyp Gegenstand des Unterrichts sind. Sie werden in regelmäßigen Abständen verändert und so in gesellschaftliche Strömungen eingebunden. Die Lehrpläne und Rahmenrichtlinien spiegeln pädagogische, didaktische und fachliche Entwicklungen wider. Während Bildungsstandards eine Leitfunktion haben und deutschlandweit – nicht nur länderweit – Impulse und Schwerpunkte für ausgewählte Fächer setzen, haben Lehrpläne eine andere Aufgabe und sind

²⁴ vgl. Kapitel I.2.5 Lehrpläne der Zukunft

²⁵ ISB (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen, S. 5

daher anders konzipiert. Moderne Lehrpläne greifen aber die erwarteten Kompetenzen auf.

Bildungsstandards beschreiben vor allem überprüfbare Kompetenzen aus dem Kernbereich ausgewählter Fächer, d.h. sie stellen einen Ausschnitt schulischer Bildung dar. Ferner formulieren sie überprüfbare Kompetenzen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt vorliegen müssen und sind somit schulartübergreifende Momentanaufnahmen. Des weiteren beschränken sie sich auf Lernergebnisse, ohne den Unterricht näher zu beschreiben.

Lehrpläne hingegen stellen ein pädagogisches Gesamtkonzept für den Unterricht dar und formulieren in ihren Lernzielen sowohl überprüfbare Kompetenzen als auch darüber hinausgehende Fähigkeiten und Werte im Sinne einer umfassenden Bildung und Erziehung. Im Gegensatz zu den Bildungsstandards treffen Lehrpläne Aussagen zu Zielen und Inhalten nach Jahrgangsstufen und beschreiben nicht nur Lernergebnisse, sondern auch wesentliche Lernprozesse vor dem Hintergrund didaktischer Prinzipien guten Unterrichts. Sie zeigen Möglichkeiten fächerübergreifender Zusammenarbeit auf und machen schulartspezifische Unterschiede deutlich. Zudem sind Lehrpläne staatliche Vorgaben und damit Grundlage für zentrale Prüfungen (z.B. Jahrgangsstufentests und Abschlussprüfungen) sowie für die Zulassung von Lernmitteln. Demnach wirken Lehrpläne auch indirekt über Prüfungen und Lernmittel maßgeblich auf die Gestaltung und Organisation von Unterricht ein.²⁶

²⁶ ISB (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen, S. 4f und S. 13

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Funktionen von Bildungsstandards und Lehrplänen

Funktionen	
Bildungsstandards	Lehrpläne
<ul style="list-style-type: none"> - überprüfbare Kompetenzen - Kompetenzen zu einem bestimmten Zeitpunkt - Beschränkung auf Lernergebnisse - schulartübergreifende Momentanaufnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> - pädagogisches Gesamtkonzept mit Kompetenzen, Fähigkeiten und Werten - Ziele und Inhalte nach Jahrgangsstufen - Lernprozesse nach didaktischen Prinzipien guten Unterrichts - Differenzierung nach Schularten - fächerübergreifend

Mit Einführung der KMK-Bildungsstandards gerieten Lehrpläne kurzfristig unter Rechtfertigungszwang. Mittlerweile herrscht allerdings Konsens darüber, dass Bildungsstandards Lehrpläne nicht vollends ersetzen können.²⁷ Da Bildungsstandards zeitpunkt- und outputorientiert sind, also keine Aussagen über den Weg zum definierten Ziel machen, insbesondere der methodischen Ausgestaltung, bleiben Lehrpläne mit ihrer Orientierungsfunktion ein wichtiges Unterstützungsinstrument für den Unterricht. Lehrpläne und Bildungsstandards müssen sich zu einem integrierten Steuerungssystem ergänzen.²⁸ Dabei dürfen auch jene Fächer und Lernbereiche nicht aus den Augen gelassen werden, für die es (zumindest) derzeit noch keine Bildungsstandards gibt. Folglich ist ein Lehrplanmodell zu entwickeln, das diesen Ansprüchen genügt wie bereits in Kapitel „1.2.5 Lehrpläne der Zukunft“ ausgeführt wurde.

In mathematischer Hinsicht stehen in den späten sechziger und siebziger Jahren sowohl in den Lehrplänen der Bundesländer als auch der DDR begriffliche Aspekte und systematische Betrachtungen im Vordergrund. Sie weisen eine sehr hohe Detailsteuerung aus mit explizit ausformulierten Zielen und Inhalten, aber

²⁷ ISB (2005): Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 31

²⁸ ISB (2005): Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards, S. 10

auch – aus Sicht der Lehrplanautoren – mit geeigneten methodischen Vorgehen und entsprechenden Lernzielkontrollen.

In den neunziger Jahren zeigen die Lehrpläne eine Tendenz, die Detailsteuerung zugunsten allgemeiner Ziele aufzugeben. Grundsätzlich nennt diese Generation von Lehrplänen vor allem Inhalte und lassen die konkrete Ausarbeitung in der professionellen Hand der Lehrerinnen und Lehrern.

Auch wenn sich die Richtlinien in den verschiedenen Bundesländern zum Teil deutlich voneinander unterscheiden, kann man über die Jahre hinweg ähnliche Tendenzen in ihrer Entwicklung wahrnehmen. Insgesamt betrachtet ist in Deutschland ein Trend von detaillierten Lehrplänen hin zu kompetenzorientierten Rahmenplänen und Prüfungsanforderungen erkennbar. Gerade in der Aufbruchstimmung Ende der neunziger Jahre und zu Beginn dieses Jahrtausends sind die stark fachorientierten Lehrpläne schlanken Handreichungen gewichen. In diesem Zusammenhang lobt die Klieme-Expertise „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ ausdrücklich den damaligen Entwurf des neuen G9-Lehrplans in Bayern. Ihrer Ansicht nach durchbricht er – vor allem im Fach Mathematik – die strenge Aufteilung in Inhalte und ihre Explikation.

„Er beschränkt sich auf die Nennung von Unterrichtsinhalten und Richtstundenzahlen für relativ große Themenblöcke. Die Schüleraktivität gerät nun stärker in den Blickpunkt und drückt sich in Formulierungen aus, die etwa das Entdecken mathematischer Inhalte fordern. Damit gehen einerseits (wenn auch vorsichtig) Strömungen ein, die Lehren und Lernen als einen konstruktiven Prozess begreifen, andererseits findet sich auch eine Auffassung von Mathematik, die mehr prozessorientiert und weniger produktorientiert ist.“ (BMBF 2003, 36)

6.3 Beispiele für Standards und Curricula aus dem Bereich der Mathematik

Nachdem in vielen Staaten bereits die Diskussion über Standards nach einer mathematischen Grundbildung geführt wurde, hat nach TIMSS und PISA auch in Deutschland eine rege Diskussion über Bildungsstandards bzw. kompetenzorientierte Standards eingesetzt. Dabei stehen weniger abgrenzende Lerninhalte im Vordergrund als vielmehr Kompetenzen, die von Schülerinnen und Schülern erreicht werden sollen. Da es inzwischen in mehreren Staaten elaborierte Beispiele für solche kompetenzorientierte Standards gibt und Erfahrungen mit ihrer kon-

kreten Umsetzung vorliegen, ist der Bereich der Mathematik sehr gut geeignet, das Konzept der Bildungsstandards zu veranschaulichen.²⁹

Zu beachten ist allerdings, dass die Terminologie zur Bezeichnung von Standards und Lehrplänen in verschiedenen Staaten unterschiedlich interpretiert wird. Für den Begriff „Standard“ hat sich international inzwischen das Verständnis einer normativen Vorgabe für die Steuerung von Bildungssystemen durchgesetzt. Nach dem Verständnis der Klieme-Expertise sind Bildungsstandards ergebnisbezogen. Sie orientieren sich an allgemeinen Bildungszielen, sind auf bereichsspezifische Kompetenzen ausgerichtet und operationalisierbar in Aufgaben und Testskalen. Die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz stellen eine Mischung aus Inhalts- und Outputstandards dar. Sie beziehen sich auf das im Durchschnitt erwartete Niveau von Schülerleistungen am Ende eines Ausbildungsabschnitts. Was in Deutschland unter Bildungsstandards verstanden wird, trägt in anderen Staaten die Bezeichnung „Standard“ oder auch „nationales Curriculum“. Entscheidend ist jedoch, wie die zentralen Komponenten ausgefüllt sind. Damit sind die Orientierung an Bildungszielen, das Aufgreifen von Kompetenzmodellen und die konkreten, durch Aufgabenstellung bzw. Testverfahren operationalisierten Anforderungen gemeint.

Principles and Standards der NCTM

Für die Entwicklung von mathematischen Bildungsstandards in Deutschland bildeten die Standards der amerikanischen Mathematikdidaktikervereinigung eine wichtige Grundlage. Die im Jahr 2000 vorgelegten *Principles and Standards* der *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) stellen das international bekannteste und wohl auch einflussreichste Beispiel einer über Schulstufen hinweg übergreifend formulierten mathematischen Grundbildung dar.³⁰

Als Rahmenkonzept eines modernen Mathematikunterrichts stellen die *Principles and Standards* die Bedingungen für den Unterricht in allen Jahrgangsstufen, von der Primarstufe bis zum Ende der Sekundarstufe. Sie verfolgen das Ziel, eine Leitlinie für die Verbesserung des Mathematikunterrichts im Sinne einer Umorientierung hin zu einem verständnisbasierten und problembezogenen Unterricht zu

²⁹ BMBF (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise, S. 28

³⁰ Die NCTM ist der wesentliche, mathematikbezogene Berufsverband in den USA, dem sowohl Mathematiklehrer als auch Wissenschaftler aus der Mathematikdidaktik angehören.

geben. „Sie enthalten fachdidaktische, pädagogische und lernpsychologische Kernideen und basieren damit auf einer konkreten Theorie des Lehrens und Lernens.“ (BMBF 2003, 29)

Die Klieme-Expertise „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ wiesen die *Principles* als fachübergreifende Leitlinien guten Unterrichts aus, die inhaltspezifisch ausformuliert sind. Zu ihnen gehören folgende allgemeine und grundlegenden Unterrichtsmerkmale:

- „das *Chancengleichheitsprinzip* („Equity“), über das ein Mathematikunterricht für alle Schülerinnen und Schüler gefordert wird;
- das *Curriculumprinzip*, welches zum Inhalt hat, dass im Mathematikunterricht fachlich bedeutende Inhalte, die individuell und gesellschaftlich interessant sind, in kohärenter und umfassender Form vermittelt werden;
- das *Lehrprinzip*, mit dem die Notwendigkeit betont wird, Mathematikunterricht von mathematisch, mathematikdidaktisch und pädagogisch hochqualifizierten Personen erteilen zu lassen;
- das *Lernprinzip*, das die Bedeutung eines sinnstiftenden Mathematikunterrichts betont;
- das *Bewertungsprinzip* („Assessment“), das eine ständige Kontrolle des Leistungsstands ermöglicht; eine Bewertung muss allerdings damit vereinbar sein, dass der Mathematikunterricht auf Verstehensprozesse und nicht primär auf Faktenwissen abzielt;
- das *Technologieprinzip*, welches die verantwortungsvolle Nutzung von Technik durch die Schülerinnen und Schüler betont.“

(BMBF 2003, 29)

Die *Principles* können als Standards für Lehr- und Lernbedingungen gesehen werden (opportunity-to-learn-standards), als Standards für professionelles Handeln von Mathematiklehrern. Sie beinhalten eine Vision eines prozessorientierten Mathematikunterrichts, der durch das Entdecken und Erforschen von mathematischen Verbindungen und Beziehungen ein verständnisbasiertes Lernen ermöglicht.

Die *Standards* hingegen sind typische Beispiele für inhaltliche Standards (content standards oder curriculum standards). Sie konkretisieren, was Lehrpersonen unterrichten und Schülerinnen und Schüler lernen müssen.

Die *Standards* der NCTM gliedern sich in zwei Bereiche, einen inhaltlichen und einen eher methodenorientierten bzw. prozessorientierten Teil. Im inhaltlichen

Teil sind die gängigen Themenbereiche und Arbeitsfelder des Mathematikunterrichts zusammengestellt.³¹ (1) Zahlen und Operationen, (2) Muster, Funktionen und Algebra, (3) Geometrie und Raumorientierung, (4) Messen und (5) Datenanalyse, Statistik und Wahrscheinlichkeit. Der methodenorientierte Teil umfasst als wesentliche Aspekte: (1) Problemlösen, (2) Argumentieren und Beweisen, (3) Kommunikation, (4) Verbindungen und (5) Darstellungen. Er zeigt Wege auf, wie inhaltliches Wissen erworben und angewendet werden kann.

Die Verzahnung dieser beiden Bereiche ‚Inhalt‘ und ‚Methoden‘ unter dem Begriff *Standards* zeigt, dass mathematische Inhalte und fachbezogene Arbeitstechniken eine unterrichtliche Einheit bilden. Es sei nochmals betont, dass die *Standards* nicht für eine Klassenstufe isoliert formuliert sind, sondern die genannten Inhalte und Methoden sollen den gesamten Mathematikunterricht von Beginn an bis zum Abschluss der Sekundarstufe II prägen.

Im Sinne der Expertise „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung können die Standards der NCTM als eine Art Kompetenzmodell verstanden werden. Die oben genannten fünf Inhaltsaspekte und die fünf Prozessaspekte beschreiben insgesamt, was mathematisches Denken und Arbeiten in der Schule ausmachen. Die konsequente Strukturierung aller zehn Aspekte über alle Jahrgangsstufen hinweg beinhaltet ein Konzept des systematischen, kumulativen Lernens für die gesamte Schullaufbahn.

Auch wenn Empfehlungen zur Gestaltung von Leistungsmessungen von der NCTM gegeben werden sind die *Principles and Standards* nicht in Testverfahren sowie Leistungs- und Ergebnisstandards (performance standards oder output standards) umgesetzt. Bis heute enthalten die NCTM-Standards keine Testanforderungen, sondern beinhalten – wie bereits erwähnt – eher eine Vision des guten Mathematikunterrichts. Die umfangreiche Publikation der NCTM enthält aber zahlreiche Beispiele, die den Grundgedanken der Verzahnung von allgemeinen Unterrichtsmerkmalen, Inhalten und Methoden für die verschiedenen Klassenstufen veranschaulicht. Dabei wird immer auf konkrete Bezüge zwischen den einzelnen Jahrgangsstufen geachtet.

³¹ Der bayerische G8-Lehrplan weist ähnliche Themenbereiche (sog. Themenstränge) auf: Zahlen, Funktionen, Geometrie, Stochastik

Andere Nationen beziehen sich in ihren Lehrplänen explizit auf die NCTM-Standards, wie bspw. das Curriculum der kanadischen Provinz Alberta aus dem Jahr 1997 oder das der Provinz Ontario aus dem gleichen Jahr zeigen. Auch diese Curricula sind von der Konstanz des allgemeinen Rahmens über alle Klassenstufen hinweg geprägt. Die grundlegenden mathematischen Inhaltsbereiche Zahlen, Muster und Relationen, Form und Raum sowie Statistik und Wahrscheinlichkeit ziehen sich als formales Gerüst der Mathematik durch die verschiedenen Klassenstufen und werden jeweils mit mathematischen Prozessen und mathematischen Grundideen („Nature of Mathematics“) wie Kommunikation über Mathematik, Verbindungen zwischen mathematischen Begriffen, Zusammenhänge zwischen Mathematik und Alltagswelt, Schätzen von Ergebnissen, Mathematik als Problemlösen, mathematisches Argumentieren und Begründen, angemessener Gebrauch von Computern und Taschenrechnern sowie Kopfrechnen verbunden. Auf diese Weise wird zum einen deutlich, wie die Inhaltsbereiche über die verschiedenen Schuljahre hinweg entwickelt werden, zum anderen werden Inhalte und Prozesse ständig in Verbindung miteinander gesehen.

Viele der genannten Prozesse sind in ihrer Definition den *Principles and Standards* entnommen. Wegen der Angabe konkreter Ziele mathematischer Bildung, der Formulierung allgemeiner Ergebnisse des Unterrichts, was Schülerinnen und Schüler am Ende einer bestimmten Klassenstufe wissen und können sollten, umschließt das Curriculum der kanadischen Provinz Alberta Bildungsstandards und ein Kompetenzmodell im Sinne der 2003 veröffentlichten Expertise des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Es geht sogar darüber hinaus, indem es im Sinne eines Lehrplans auch konkrete Zeitvorgaben für Unterrichtsaktivitäten enthält.

Mathematische Standards in Europa

Das Klieme-Gutachten nennt für Europa exemplarisch die nationalen Curricula in Schweden und England, welche kompetenzorientierten Standards ausweisen. Das schwedische Curriculum ist seit 1994 verbindlich, während in England die Debatte über einheitliche Leistungsstandards bereits in der ersten Hälfte der achtziger Jahre eingesetzt hat. Die output-orientierte Bildungsreform wurde bereits von der Thatcher-Regierung eingeleitet und von new labor weitergeführt. Das *National*

Curriculum in England wurde erstmals 1988 implementiert und hat seitdem verschiedene Überarbeitungen und Ergänzungen erfahren.

In Schweden werden zwei Ebenen der Zielbestimmung unterschieden: die übergeordnete Ebene der allgemeinen, den Unterricht bestimmenden Werte und Normen (nationales Curriculum) und die Ebene der Inhalte von Unterricht (*Syllabus*). Als grundlegende Inhalte sind neben ganz allgemeinen Werten, die ein friedliches und produktives Leben von Menschen miteinander ermöglichen, auch Minimalstandards definiert, die von allen Schülerinnen und Schülern zum Abschluss der Schulausbildung erreicht werden müssen. Dazu gehören bspw. die Fähigkeit zur Kommunikation in einer fremden Sprache und hinsichtlich der Mathematik die Kenntnis elementarer mathematischer Konzepte und die Fähigkeit zu ihrer Anwendung.

Während in diesem nationalen Curriculum die Ziele der verschiedenen Fächer nur sehr kurz umrissen werden, nennt der *Syllabus* als zweite Ebene fachspezifische Ziele und beschreibt die Rolle des Unterrichtsfaches im Rahmen der allgemeinen Bildung sowie dessen Bezug zu den fundamentalen Werten und Normen. Er listet gleichzeitig einen Minimalkatalog von Wissen auf, der zum Ende der fünften bzw. zum Ende der neunten Jahrgangsstufe erworben sein muss. Im Vergleich mit den nordamerikanischen Curricula und dem *National Curriculum* in England ist das schwedische Kompetenzmodell weit weniger ausgearbeitet.

Auch das englische Curriculum „(...) basiert auf einem klar formulierten Wertesystem, das Bildung und Erziehung als leitenden Weg zur geistigen, moralischen, gesellschaftlichen, kulturellen, körperlichen und geistigen Entwicklung und damit zum Wohl des Individuums auffasst.“ (BMBF 2003, 35) Die fachbezogenen Inhalte („Programmes of Study“) sind eher knapp gehalten und werden im wesentlichen über die sehr konkret formulierten Leistungsziele („Attainment Targets“) und die dazu gehörenden Kompetenzniveaus („Level Descriptions“) operationalisiert.

Das National Curriculum bestimmt darüber hinaus, wie die erreichte Leistung bewertet wird. Durch regelmäßige Tests, an denen alle Schulen des Landes teilnehmen, werden die Leistungsziele operationalisiert und die Schulen bekommen eine Rückmeldung über das von ihren Schülern erreichte Kompetenzniveau.

6.4 KMK-Bildungsstandards im Fach Mathematik

Die Kultusministerkonferenz hat für das Fach Mathematik im Dezember 2003 die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss und im Oktober 2004 für den Hauptschulabschluss verabschiedet.³² In den Beschlüssen sind der Beitrag des Faches Mathematik zur Bildung (Kapitel 1), die allgemeinen mathematischen Kompetenzen (Kapitel 2), Standards für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen (Kapitel 3) und Aufgabenbeispiele (Kapitel 4) manifestiert.

Kapitel 1: Beitrag des Faches Mathematik zur Bildung

In Kapitel 1, dem Beitrag des Faches Mathematik zur Bildung, wird betont, dass der Auftrag schulischer Bildung über den Erwerb fachspezifischer Komponenten hinaus geht. Im Einklang mit anderen Fächern zielt der Unterricht in Mathematik auch auf Persönlichkeitsentwicklung und Weltorientierung. Die aktive Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten erfolgt in einem „(...) Unterricht, der selbständiges Lernen, die Entwicklung von kommunikativen Fähigkeiten und Kooperationsbereitschaft sowie eine zeitgemäße Informationsbeschaffung, Dokumentation und Präsentation von Lernergebnissen zum Ziel hat.“ (Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz 2003, 7)

Aus Inhalt und Aufbau der Bildungsstandards lassen sich Anhaltspunkte für die Gestaltung des Unterrichts ableiten, die nicht ausschließlich an mathematischen Lerninhalten, sondern vielmehr an den Lernprozessen und Lernergebnissen der Schüler orientiert sind. Dadurch werden individuelle Lernwege ermöglicht und mathematisches Wissen kann funktional, flexibel und mit Einsicht in vielfältigen kontextbezogenen Situationen angewandt werden. „Schülerinnen und Schüler sollen auf diese Weise Mathematik als anregendes, nutzbringendes und kreatives Betätigungsfeld erleben, in dem auch Hilfsmittel, insbesondere elektronische Medien entsprechend sinnvoll eingesetzt werden.“ (Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz 2003, 7)

³² Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz. (2003): Bildungsstandards im Fach Mathematik. www.isb.bayern.de unter Rubrik Gymnasium, Materialien, Informationen zu den KMK-Bildungsstandards (Mathematik) [31.07.2005]

Kapitel 2: Allgemeine mathematische Kompetenzen

An dieser Vision des Mathematikunterrichts richten sich die im Kapitel 2 niedergeschriebenen allgemeinen Kompetenzen im Fach Mathematik aus. Sie beschreiben fachliche zentrale Zielsetzungen und sind für alle Ebenen mathematischen Arbeitens relevant.³³

K1: Mathematisch argumentieren

K2: Probleme mathematisch lösen

K3: Mathematisch modellieren

K4: Mathematische Darstellungen verwenden

K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen

K6: Kommunizieren

Diese mathematischen Kompetenzen stehen untereinander in engem Zusammenhang und werden in der Regel im Verbund erworben und angewendet. Aufgaben, die nur mit einer Kompetenz in Verbindung gebracht werden können, werden eher selten vorkommen. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen sind für den Hauptschulabschluss und den Mittleren Schulabschluss in gleicher Weise strukturiert und in allen Teilaspekten auch einheitlich formuliert. Im Lehrplan für das Gymnasium sind sie im Fachprofil, in den Jahrgangsstufenzielttexten und bei einzelnen Lehrplanthemen über die Jahrgangsstufen hinweg verankert.³⁴

Kapitel 3: Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen

Im Kapitel 3 werden Standards für inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen benannt und nach folgenden Leitideen eingeordnet.³⁵

(L1) Zahl

(L2) Messen

(L3) Raum und Form

(L4) Funktionaler Zusammenhang

(L5) Daten und Zufall

³³ ISB (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen, S. 51

³⁴ ISB (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen, S. 51 und S. 60

³⁵ Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz (2003): Bildungsstandards im Fach Mathematik, S. 7

Eine Leitidee vereinigt Inhalte verschiedener Sachgebiete und durchzieht ein Curriculum spiralförmig. Dabei ist die Zuordnung einer inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenz zu einer mathematischen Leitidee nicht immer eindeutig. Die Zuordnung ist davon abhängig, welcher Aspekt mathematischen Arbeitens im inhaltlichen Zusammenhang betont werden soll. In der Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten sollen die Schülerinnen und Schüler sachgebietsübergreifendes, vernetzendes Denken und Verständnis grundlegender mathematischer Begriffe erwerben.

Kapitel 4: Aufgabenbeispiele

In Kapitel 4 werden vierzehn, von den Ländern gemeinsam erarbeitete Aufgabenbeispiele hinsichtlich allgemeiner mathematischer Kompetenzen und inhaltlicher mathematischer Kompetenzen illustriert. Dabei wird zu jedem Aufgabenbeispiel die inhaltsbezogenen Kompetenzen den in Kapitel 3 genannten Leitideen zugeordnet. Insbesondere wird in den Beispielen deutlich, dass für das Lösen mathematischer Aufgaben allgemeine Kompetenzen auf unterschiedlichem Niveau gebraucht werden. Diesbezüglich lassen sich drei Anforderungsbereiche unterscheiden: Reproduzieren, Zusammenhänge herstellen sowie Verallgemeinern und Reflektieren. Im Allgemeinen nehmen Anspruch und kognitive Komplexität von Anforderungsbereich zu Anforderungsbereich zu.

Die drei Anforderungsbereiche gelten für alle allgemeinen mathematischen Kompetenzen der KMK-Bildungsstandards und lassen sich wie folgt charakterisieren:

„Anforderungsbereich I: Reproduzieren

Dieses Niveau umfasst die Wiedergabe und direkte Anwendung von grundlegenden Begriffen, Sätzen und Verfahren in einem abgegrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang.

Anforderungsbereich II: Zusammenhänge herstellen

Dieses Niveau umfasst das Bearbeiten bekannter Sachverhalte, indem Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten verknüpft werden, die in der Auseinandersetzung mit Mathematik auf verschiedenen Gebieten erworben wurden.

Anforderungsbereich III: Verallgemeinern und Reflektieren

Dieses Niveau umfasst das Bearbeiten komplexer Gegebenheiten u.a. mit dem Ziel, zu eigenen Problemformulierungen, Lösungen, Begründungen, Folgerungen, Interpretationen oder Wertungen zu gelangen.“

(Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz 2003, 15)

Alle in Kapitel 2 genannten allgemeinen mathematischen Kompetenzen lassen sich in diese drei Anforderungsbereiche ausdifferenzieren. Die Analyse des Prozesses der Bearbeitung mathematischer Aufgaben macht deutlich, welche Kompetenzen auf welchem Niveau zur Bearbeitung nötig sind. Zugleich illustrieren die Aufgabenbeispiele exemplarisch die Standarderreicherung, indem sie zeigen, welche konkrete Qualität an mathematischer Leistung jeweils erbracht werden muss, um einen Standard zu erfüllen. „Sie sind daher auch zur Adaption und schöpferischen Diskussion für Lehrkräfte und Fachkollegien gedacht.“ (Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz 2003, 8)

Die Angabe von Aufgabenbeispielen in den KMK-Bildungsstandards ist insbesondere wichtig, da im Fach Mathematik häufig mit der Aufgabenformulierung gleichzeitig ein Unterrichtsverfahren angelegt ist. Im Zusammenhang mit allgemeinen mathematischen Kompetenzen in verschiedenen Anforderungsbereichen und im Rahmen der inhaltsbezogenen Leitideen geben die Aufgabenbeispiele zu den Bildungsstandards zugleich Anregungen für die Planung und Gestaltung des Unterrichts.³⁶

6.5 Bildungsstandards und bayerischer G8-Lehrplan für Mathematik

Die jährlich im Juli veröffentlichten Kontaktbriefe des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) informieren seit 2003 ebenfalls über die Arbeit an den nationalen Bildungsstandards im Fach Mathematik. Im Kontaktbrief 2005 des Referats Mathematik/Informatik der Abteilung Gymnasium wird diesbezüglich mitgeteilt:

„Die bereits im letzten Kontaktbrief erwähnte Erarbeitung von Testaufgaben zu den KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss ist inzwischen abgeschlossen. Die Aufgaben befinden sich momentan in der Erprobungsphase und werden im Zusammenhang mit PISA 2006 erstmals zum Einsatz kommen. An der Erstellung dieser Aufgaben waren Vertreter aller Bundesländer und verschiedener Schularten beteiligt.

Diese Arbeit setzt sich in den kommenden Monaten in der Entwicklung von Aufgaben für eine KMK-Informationsbroschüre zu den Standards fort. Das neu gegründete Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen in Berlin (IQB) wird schrittweise verstärkt in diese Arbeit mit einbezogen und wird sie letztlich ganz übernehmen.

Parallel dazu beschlossen die CDU/CSU-regierten Länder, einen gemeinsamen Aufgabenpool zu entwickeln, aus dem Prototypen für Vergleichsarbeiten in Jahrgangsstufe 8 entstehen sollen. Die Arbeiten hierzu sind gera-

³⁶ vgl. Kapitel I.6.6 Impulse für den Unterricht

de angelaufen und sollen zu einer ersten Erprobung der Aufgaben im Frühjahr 2006 führen.“ (ISB 2005 d, 2)

Kompetenzen und BMT

Auch auf der Homepage des ISB werden bspw. die Aufgaben des bayerischen Mathematiktests (BMT) aus dem Jahr 2003 hinsichtlich der in den KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss formulierten mathematischen Kompetenzen klassifiziert.³⁷ Dabei wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Zuordnung einer Kompetenz³⁸ zu einer Aufgabe entscheidend davon abhängt, welche Vorkenntnisse die Schülerinnen und Schüler haben und in welchem Zusammenhang die Aufgabe bearbeitet wird. Des Weiteren wird erläutert, dass mathematische Kompetenzen in der Regel im Verbund erworben und angewendet werden, also es selten vorkommt, dass nur ein einziges Kriterium auf eine Aufgabenstellung zutrifft. So wird nahezu in jeder mathematischen Aufgabe eine Form des Kommunizierens (K6) vorliegen. Aber auch die allgemeine Kompetenz „K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen“, wird in vielen Aufgaben involviert sein. Auch wenn diesem Kriterium³⁹ von der Aufgabenintention her keine bedeutende Rolle zukommt, belegen die Rückmeldungen zum BMT 2003 Defizite der Schülerinnen und Schüler in diesem Bereich.

Als Beispiel einer Möglichkeit der Zuordnung mathematischer Kompetenzen wird im Folgenden die erste Aufgabe des bayerischen Mathematiktests aus dem Jahr 2003 „Größenvergleich von Zahlen“ exemplarisch für die Inhalte der Jahrgangsstufe 6 herausgegriffen.

³⁷ ISB (2004 c): Klassifizierung der Aufgaben des BMT 2003. www.isb.bayern.de unter Rubrik Gymnasium, Materialien, Tabellen: Allgemeine mathematische Kompetenzen im BMT 2003 [15.08.2005]

³⁸ vgl. auch Kapitel I.6.4 KMK-Bildungsstandards im Fach Mathematik

³⁹ Zur Kompetenz „K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen“ gehört:

- mit Variablen, Termen, Gleichungen, Funktionen, Diagrammen, Tabellen arbeiten
- symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache übersetzen und umgekehrt
- Lösungs- und Kontrollverfahren ausführen
- mathematische Werkzeuge (wie Formelsammlung, Taschenrechner, Software) sinnvoll und verständlich einsetzen

Aufgabe 1

Ordne die folgenden Zahlen der Größe nach. Beginne mit der kleinsten.

$$-\frac{7}{3}; \frac{2}{5}; \frac{1}{4}; -1,9$$

Lösungsstrategie, verknüpft mit mathematischen Kompetenzen

Als erster Schritt wird die Entscheidung fallen, ob mit Brüchen, Dezimalbrüchen oder auch mit beiden gemischt gearbeitet werden möchte. Dazu muss der Wechsel zwischen den Darstellungsmöglichkeiten realisiert werden können. Daher kommt die Kompetenz „K4: Mathematische Darstellungen verwenden“ als Hauptkriterium zum Tragen. Dazu gehört:

- verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten und Situationen anwenden, interpretieren und unterscheiden
- Beziehungen zwischen Darstellungsformen erkennen
- unterschiedliche Darstellungsformen je nach Situation und Zweck auswählen und zwischen ihnen wechseln

Für die Kontrolle der Lösung ist Kompetenz „K5: Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen“ maßgeblich. Falls der Schüler nicht auf das gelernte Verfahren der Umrechnung zwischen Brüchen und Dezimalbrüchen zurückgreifen kann, steht unter Umständen auch die Kompetenz „K2: Probleme mathematisch lösen“ im Vordergrund.

Die Zuordnung von Kompetenzen zu Aufgaben stellt für Lehrerinnen und Lehrer ein Instrument der gemeinsamen Diskussionsbasis und Formulierungsgrundlage dar. Sie können helfen, Schulbücher oder Leistungserhebungen auf Ausgewogenheit hin zu diskutieren. Schulaufgaben lassen sich so hinsichtlich des Anteils an Problemlösen oder dem Umgang mit formalen und technischen Elementen wie Tabellen oder Funktionsgraphen analysieren. Diese Form der Strukturierung kann ebenso eine Formulierungshilfe bei der Fehleranalyse und damit auch hilfreich bei Beratungsgesprächen sein.⁴⁰

⁴⁰ ISB (2004 c): Klassifizierung der Aufgaben des BMT 2003

Kompetenzen und Lehrplaninhalte

Im bayerischen G8-Lehrplan für das Gymnasium lassen sich inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen nach den KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss erkennen. Auf der Homepage des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung München (ISB) werden die Leitideen der Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz auf die Themen des Mathematiklehrplans der Jahrgangsstufen 5 mit 10 bezogen.⁴¹ Für die Jahrgangsstufe 6 gilt insbesondere:

Tabelle 5: Leitideen der KMK-Bildungsstandards bezogen auf die Themen des Mathematiklehrplans der Jahrgangsstufe 6

Themen im Lehrplan Mathematik Gymnasium	Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen Mittlerer Schulabschluss Leitideen				
	(L1) Zahl	(L2) Messen	(L3) Raum und Form	(L4) Funktiona- ler Zusam- men- hang	(L5) Daten und Zufall
6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung	X	X			X
6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen	X				
6.3 Flächen- und Rauminhalt		X	X		
6.4 Rechnen mit rationalen Zahlen	X				
6.5 Mathematik im Alltag: Prozentrechnung und Diagramme	X				X
6.6 Vertiefung	X	X	X		X

Ebenso listet das ISB eine umgekehrte Zuordnung auf, also die Themen des gymnasialen Lehrplans bezogen auf die detailliert ausformulierten Leitideen der

⁴¹ KMK-Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Bildungsabschluss: Lehrplanthemen Gymnasium und Leitideen. www.isb.bayern.de unter der Rubrik ISB gesamt, Lehrpläne/Standards, Mathematik [15.02.2006]

KMK-Bildungsstandards.⁴² Im Folgenden sind wiederum die Themen der Jahrgangsstufe 6 herausgegriffen und exemplarisch der Leitidee (L1) Zahl zugeordnet. In der dritten Spalte ‚Hinweise‘ sind die Zuordnungen zu den Anknüpfungspunkten benannt und entsprechen kommentiert:

⁴² KMK-Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Lehrplan für das Gymnasium. www.isb.bayern.de unter Rubrik ISB gesamt, Lehrpläne/Standards, Mathematik [15.02.2006]

Tabelle 6: Zuordnung der Themen im Fach Mathematik der Jahrgangsstufe 6 zur Leitidee (L1) Zahl

(L1) Leitidee Zahl	Themen im Lehrplan Mathematik für das Gymnasium	Hinweise
Die Schülerinnen und Schüler		
- nutzen sinntragende Vorstellungen von rationalen Zahlen, insbesondere von natürlichen, ganzen und gebrochenen Zahlen entsprechend der Verwendungsnotwendigkeit,	M6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung M6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen M6.4 Rechnen mit rationalen Zahlen M6.6 Vertiefung	
- stellen Zahlen der Situation angemessen dar, unter anderem in Zehnerpotenzschreibweise,	M6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung M6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen	
- begründen die Notwendigkeit von Zahlbereichserweiterungen an Beispielen,	M6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung	
- nutzen Rechengesetze, auch zum vorteilhaften Rechnen,	M6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen	M6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen: „vorteilhaftes Rechnen“ implizit
- nutzen zur Kontrolle Überschlagsrechnungen und andere Verfahren,	M6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen	
- runden Rechenergebnisse entsprechend dem Sachverhalt sinnvoll,	M6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen	M6.6 Vertiefung: „Verständnis für Größenordnungen“ implizit
- verwenden Prozent- und Zinsrechnung sachgerecht,	M6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung M6.5 Mathematik im Alltag: Prozentrechnung und Diagramme M6.6 Vertiefung	
- erläutern an Beispielen den Zusammenhang zwischen Rechenoperationen und deren Umkehrungen und nutzen diese Zusammenhänge,	M6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung M6.2 Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen	Zusammenschau der Rahmenoperationen ist Unterrichtsprinzip
- wählen, beschreiben und bewerten Vorgehensweisen und Verfahren, denen Algorithmen bzw. Kalküle zu Grunde liegen,	M6.6 Vertiefung	M6.6 Vertiefung: insbesondere Schlussrechnung
- führen in konkreten Situationen kombinatorische Überlegungen durch, um die Anzahl der jeweiligen Möglichkeiten zu bestimmen,	M6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung	
- prüfen und interpretieren Ergebnisse in Sachsituationen unter Einbeziehung einer kritischen Einschätzung des gewählten Modells und seiner Bearbeitung.	M6.5 Mathematik im Alltag: Prozentrechnung und Diagramme	

Zusammenfassung

Die obigen Ausführungen belegen, dass die KMK-Bildungsstandards im wesentlichen im Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums in Bayern berücksichtigt sind. Die hauptsächliche Intention der Bildungsstandards – die stärkere Fokussierung auf die Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler – kommt im neuen Lehrplan von 2004 bereits zum Ausdruck. Lernziele werden im neuen Gymnasiallehrplan in der Regel kompetenzorientiert formuliert und Grundwissen als solches gekennzeichnet.

Der Vergleich zwischen den KMK-Bildungsstandards und dem G8-Lehrplan für Mathematik zeigt weiter, dass sich die verwendeten Begriffe bis hin zur jeweiligen sprachlichen Formulierung in der Regel decken. In den Punkten, in denen die Formulierungen nicht identisch sind, stimmen sie meist sinngemäß überein. An einigen Stellen kommt es vor, dass Kompetenzen aus den KMK-Bildungsstandards nicht unmittelbar im Lehrplan ausgewiesen sind, obwohl sie implizit enthalten sind. Hierzu gehören bspw. Grundwissen, durchgängige Unterrichtsprinzipien oder von Lehrerinnen und Lehrern selbstverständlich praktizierte Unterrichtsmethoden. Bei den inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen gibt es fast bei allen Leitideen unmittelbare Entsprechungen in den Fachlehrplänen. Die allgemeinen mathematischen Kompetenzen der KMK-Bildungsstandards sind in der Regel in den allgemeinen Zieltextrn der Jahrgangsstufenpläne und im Fachprofil, zum Teil zusätzlich auch in einzelnen Lehrplanpunkten über die Jahrgangsstufen hinweg, verankert.⁴³

„Insgesamt gilt, dass (...) am Richtungswechsel der Steuerung im bayerischen Bildungssystem weniger die Formulierung verbindlicher Kompetenzen neu ist als vielmehr die Erkenntnis, dass eine konsequente Ausrichtung des Unterrichts auf Kompetenzerwerb, eine differenzierte Wahrnehmung individueller Lernfortschritte der Schüler sowie die regelmäßige Überprüfung der Einhaltung von Zielvereinbarungen notwendig sind. Sollen diese Intentionen von Bildungsstandards wirksam umgesetzt werden, müssen neben Lehrplänen weitere Einflussfaktoren wie Lernmittel, Lehreraus- und -fortbildung sowie geeignete Konzepte zur Leistungsüberprüfung und Evaluation im Rahmen der Schulentwicklung gezielt genutzt werden.“
(ISB 2005 b, 14)

Die Gegenüberstellung des bayerischen Gymnasiallehrplans mit dem KMK-Bildungsstandards zeigt also, dass auch vor Einführung der nationalen Standards

⁴³ ISB (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen, S. 53

in den Lernzielen des Lehrplans bereits von Schülerinnen und Schülern anzustrebende Kompetenzen, Qualifikationen sowie Wissensstrukturen beschrieben wurden. „Neu an dem Richtungswechsel ist daher nicht die Definition von Kompetenzen (Output) als vielmehr die Verpflichtung zur regelmäßigen Überprüfung der Einhaltung dieser Zielvereinbarungen, z.B. in Form von Vergleichsarbeiten.“ (ISB 2005 a, 20)

Der neue bayerische Gymnasiallehrplan räumt der einzelnen Schule mehr Freiheiten ein. Die Schulen selbst tragen aber gleichzeitig damit auch mehr Verantwortung. Zugleich fordern auch die Bildungsstandards die Gewährung von mehr Eigenverantwortung der Schulen, z.B. in den Bereichen Unterrichtsplanung, Personaleinsatz- und -auswahl oder in der Gestaltung von Integrations- und Fördermaßnahmen. Diese Bereiche werden von der Kultusministerkonferenz als Voraussetzungen für die Umsetzung von Standards genannt, die die Schulen auf Ergebnisse ihrer Schülerinnen und Schüler verpflichten.⁴⁴

6.6 Impulse für den Unterricht

Bildungsstandards können neben der Verdeutlichung von Aspekten im Lehrplan auch Impulse für den Unterricht liefern. Mathematische Grundbildung hängt nicht nur davon ab, welche Inhalte unterrichtet werden, sondern auch, wie sie unterrichtet werden, also in welchem Maße den Schülerinnen und Schülern bspw. die Gelegenheit gegeben wird, selbst Probleme zu lösen. Allgemeine mathematische Kompetenzen tragen somit für den Aufbau positiver Einstellungen und Grundhaltungen zum Fach bei.⁴⁵

„KMK-Bildungsstandards beschreiben erwartbare Leistungen in Kernbereichen der Mathematik, sie dienen der Förderung fachbezogener Kompetenzen und können dazu beitragen, neue Aspekte in Lehrplänen bewusst zu machen. Aus Inhalt und Aufbau der Bildungsstandards können Anhaltspunkte für die Gestaltung des Mathematikunterrichts abgeleitet werden, die an den Lernprozessen und Lernergebnissen der Schüler orientiert sind.“ (ISB 2005 b, 61)

Gerade im Fach Mathematik ist häufig mit der Formulierung einer Aufgabe zugleich ein Unterrichtsverfahren angelegt. Demnach können die Aufgabenbei-

⁴⁴ Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz (2005): Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung, S. 11

⁴⁵ ISB (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen, S. 51ff

spiele, die in der Lektüre „Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss“ ausgearbeitet sind, Anregungen für die Planung und Gestaltung des Unterrichts liefern.

Im einzelnen können diese Aufgabenbeispiele anregen,

- „offene Unterrichtsformen und offene Aufgabenstellungen häufiger zu wagen,
- gewohnte Aufgabentypen unter neuen Aspekten zu betrachten,
- inhaltliche und methodische Freiräume wahrzunehmen und zu nutzen,
- die Gelegenheiten zu ergreifen, Grundbegriffe in größeren Zusammenhängen zu vernetzen,
- die Schüler zu kreativen Lösungsansätzen herauszufordern,
- das Üben in Sachzusammenhängen variantenreich zu gestalten,
- die Sicherheit im flexiblen und sachgerechten Anwenden mathematischer Verfahren zu fördern,
- die Eigentätigkeit der Schüler durch interessante und anspruchsvolle Aufgaben zu aktivieren,
- auch bei Aufgaben mit rein „innermathematischen“ Bezügen die Anker mathematischer Kompetenzen bewusster zu setzen.“

(ISB 2005 b, 62)

Auch wenn die, in der Klieme-Expertise geforderte, Outputorientierung im neuen bayerischen G8-Lehrplan bereits zum Ausdruck kommt, drückt sich ein Perspektivenwechsel nicht durch die Formulierung verbindlicher Kompetenzen aus, sondern wird sich in erster Linie an der Qualität von Unterricht messen lassen. Eine Ausrichtung des Unterrichts auf den Erwerb von Kompetenzen zielt im wesentlichen auf drei eng miteinander verbundenen Handlungsfelder ab: Unterrichtsplanung, Unterrichtsgestaltung, Leistungserhebung und Diagnostik.⁴⁶

Unterrichtsplanung

Der Erwerb von Kompetenzen erfordert eine differenzierte Wahrnehmung individueller Lernfortschritte der Schülerinnen und Schüler. „In diesem Zusammenhang gilt es bspw., Vorstellungen zur Förderung der Nachhaltigkeit von Lernen weiterentwickeln, eine geeignete Aufgabekultur zu etablieren sowie einen angemessenen Umgang mit der Heterogenität in den Klassen zu gewährleisten. Eine enge Kooperation im Kollegenkreis unterstützt diesen Prozess.“ (ISB 2005 b, 6)

⁴⁶ ISB (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen, S. 14ff

Vor diesem Hintergrund werden in der Broschüre „KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen“ Fragen als Anregung für den kollegialen Austausch in den Fachschaften formuliert. Exemplarisch werden einige Fragen herausgegriffen, die auch für diese Forschungsarbeit leitend waren.

- Ist für unseren Unterricht der aktuelle Lehrplan maßgeblich oder orientieren wir uns am eingeführten Lehrbuch bzw. an vorhandenen Skripten?
- An welchen Stellen bieten Lehrpläne Freiräume für schulspezifische, inhaltliche Schwerpunktsetzungen? Machen wir uns genügend bewusst, an welchen Stellen in den Lehrplänen weniger verlangt wird, als wir es aufgrund von Vorgängerlehrplänen gewohnt waren? Nutzen wir diese Freiräume gezielt?
- Nehmen wir im Lehrplan nur die ausgewiesenen Inhalte wahr oder setzen wir uns auch mit den Lernzielformulierungen auseinander?
- Haben wir für unser Fach hilfreiche Materialien, die ohne großen Zeitaufwand für eine individuelle Förderung der Schüler eingesetzt werden können?⁴⁷

Diese Fragen machen deutlich, dass Bildungsstandards nicht nur neue Aufgaben und Anforderungen an die Schule stellen, sondern sie auch darin bestärken, bereits begonnene Verbesserungsprozesse konsequent weiterzuführen. Gerade in diesem Zusammenhang wird die entscheidende Rolle der Schulleitung betont hinsichtlich der Förderung geeigneter Kooperations-, Informations- und Kommunikationsstrukturen.

Unterrichtsgestaltung

Bildungsstandards basieren auf wesentlichen Prinzipien moderner Didaktik. Ihre Konzeption impliziert, dass die ausgewiesenen Kompetenzen dauerhaft zur Verfügung stehen und flexibel, selbständig und in einer Vielzahl von Kontexten einsetzbar sein müssen. Damit sind die im G8-Lehrplan verstärkt geforderten Prinzipien, wie die Förderung kumulativen, vernetzenden und nachhaltigen Lernens sowie Lebensnähe, Anschaulichkeit und Anwendungsbezug bzw. Handlungsorientierung in den Bildungsstandards sinngemäß enthalten, ohne explizit genannt zu sein. Sie bieten auch wichtige Hinweise zur Konkretisierung der relativ knappen Angaben zum Grundwissen in bayerischen Lehrplänen. So muss sich

⁴⁷ ISB (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen, S. 15f

Unterrichtsgestaltung im Hinblick auf die Art der Fragestellung sowie auf das Maß an Vorstrukturierung und Selbständigkeit ändern.

Leistungserhebung und Diagnose

Die oben skizzierten Änderungen in der Unterrichtsgestaltung müssen sich auch in den Leistungserhebungen widerspiegeln. Das Grundwissen, welches die Schülerinnen und Schüler als solches im Unterricht erfahren, soll bspw. zur Förderung der Nachhaltigkeit von Lernen auch verstärkt in Leistungserhebungen einbezogen werden. In diesem Zusammenhang stellen die Kompetenzmodelle der KMK-Bildungsstandards ein pragmatisches Hilfsmittel für die Analyse der Wirksamkeit von Aufgaben und der Einschätzung ihres Schwierigkeitsgrades dar. Gleichzeitig können Stärken und Schwächen von Schülerinnen und Schülern bei bestimmten Aufgabentypen spezifiziert werden. Damit liefern die Standards wesentliche Aspekte für die Diagnose, Beratung und individuelle Förderung. Passende Konzepte zur Leistungsüberprüfung und Evaluation im Rahmen von Schulentwicklung müssen die Umsetzung in der Praxis begleiten.

Abschließend betrachtet unterstützen die KMK-Bildungsstandards viele Forderungen des neuen bayerischen Gymnasiallehrplans und unterstreichen dessen Innovationscharakter.

II Theoretische und methodologische Grundlagen

1 Entwicklung der Forschungsfrage

Das Thema dieser Forschungsarbeit lautet „Möglichkeiten und Grenzen von Innovationen im Lehrplan – evaluiert am Beispiel der Jahrgangsstufe 6 im Fach Mathematik“. Im Rahmen einer qualitativen Studie soll untersucht werden, ob der Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums Innovationen mit sich bringt, ob diese von den Lehrerinnen und Lehrern auch als solche wahrgenommen werden und inwieweit diese Neuerungen von Kolleginnen und Kollegen aufgenommen und letztlich auch umgesetzt werden.

Darüber hinaus war es nicht Ziel dieser Untersuchung, vorgegebene Hypothesen und Vermutungen zum Grad der Umsetzung von intendierten Innovationen im Lehrplan zu prüfen, sondern vielmehr ein differenziertes Bild über die Wahrnehmung und Aufgeschlossenheit hinsichtlich Innovationen aufzuzeigen sowie diesbezügliche Veränderungen in der Einstellung von Lehrerinnen und Lehrern zu erfassen. Durch eine intensive Auseinandersetzung mit dem neuen bayerischen Gymnasiallehrplan und dessen erstmalige Umsetzung in der Praxis im Schuljahr 2004/2005 sollten Übereinstimmungen in Auffassungen von inhaltlichen und methodisch-didaktischen Innovationen bei ausgewählten Mathematiklehrerinnen und -lehrern entdeckt und entsprechende Theorien entwickelt werden.

Daher wurde als geeignetes Forschungskonzept – gerade für einen Gegenstandsbereich, der noch neu und unerforscht ist – die Methode der Grounded Theory als eine der verbreitetsten qualitativen Forschungsstrategien gewählt. Die Grundzüge dieser Forschungsmethode werden im Folgenden dargestellt und im Zusammenhang mit folgenden Forschungsfragen diskutiert.

- Welche Innovationen enthält der Lehrplan?
- Werden diese Innovationen als solche wahrgenommen und erkannt?
- Werden diese Innovationen aufgegriffen und umgesetzt?
- Haben sich die Einstellungen gegenüber diesen Innovationen im Laufe des Schuljahres 2004/2005 verändert?

2 Forschungsansatz

Als Auswertungsverfahren qualitativer Analysen liegt dieser Arbeit der Forschungsansatz der Grounded Theory zugrunde. Im Folgenden wird daher ein kurzer Abriss über die qualitative Sozialforschung gegeben, bevor ein Überblick über die Forschungsstrategie und die Methode der Grounded Theory erfolgt.

2.1 Qualitative Forschung

Die Qualitative Sozialforschung stellt eine Methode der empirischen Forschung dar, die sich vor allem aus der Kritik an der quantitativen Forschung entwickelte.

„Das rein quantitative Denken ist brüchig geworden; (...)“ (Mayring 2002, 9)

Auch scheint quantitatives Denken in der Sozialforschung schnell an ihre Grenzen zu stoßen. Baacke (1991, 44f) ist bspw. der Auffassung, dass die Erfahrungen der quantitativ-empirischen Unterrichtsforschung zeigen, dass der pädagogische Alltag mit quantitativen Methoden nur unzureichend erfasst werden kann. Auch Gudjons betrachtet die Erfahrungen mit quantitativen Forschungsansätzen in diesem Bereich kritisch:

„(...) die quantitative Datenauswertung zeigte sich eher als Hemmnis für einen differenzierten Einblick in die Erziehungswirklichkeit, die stark von Wechselwirkungen, Interaktionen und vor allem Widersprüchen bestimmt erschien.“ (Gudjons 1992, 49)

So haben sich in den letzten Jahren immer mehr sozialwissenschaftliche Forschungszweige den Zusatz „qualitativ“ zugelegt, um ihr alternatives methodisches Vorgehen auszudrücken. Mayring (2002, 11) nennt in diesem Zusammenhang u.a. qualitative Unterrichtsforschung, qualitative Evaluationsforschung sowie qualitative Gesundheitsforschung.

Der einst herrschende Methodenstreit zwischen Vertretern beider Ansätze gehört jedoch der Vergangenheit an. Quantitative und qualitative Verfahren stellen heute gleichberechtigte und sich ergänzende Verfahren dar. Zwischen ihnen besteht nach Legewie (2004) kein grundsätzlicher Gegensatz. Es handelt sich vielmehr um eine pragmatische Unterscheidung zweier methodischer Zugänge, die sich sinnvoll ergänzen.¹

¹ In der angewandten Forschung ist es heute üblich, quantitative und qualitative methodische Ansätze zu kombinieren, um die Stärken beider Zugänge auszunutzen und ihre Schwächen auszugleichen. Beispielsweise kann eine explorative, qualitative Studie zur Planung einer quantitativen Erhebung vorgeschaltet sein.

Erhebungsmethoden

Während die quantitative Sozialforschung eine Vorstrukturierung des Untersuchungsergebnisses durch Hypothesen und die Standardisierung der Erhebungssituation zur Sicherung der Intersubjektivität der Daten verlangt, sind qualitative Methoden von einer äußerst offenen Vorgehensweise geprägt. Im Gegensatz zur etablierten quantitativen Sozialforschung, die zumeist auf Verfahren der Statistik zurückgreift, wird in der qualitativen Forschung nicht vorrangig mit numerischen Daten, sondern meist mit sprachlich vermittelten Daten gearbeitet. Grundformen qualitativer Methoden sind die teilnehmende Beobachtung und das Gespräch.

Legewie führt als typische qualitative Erhebungsmethoden die ethnographische Feldforschung, diverse Befragungs- und Interviewformen, Methoden der Gruppendiskussion und Methoden der Analyse sprachlicher und bildhafter Dokument auf. „Qualitative Methoden eignen sich besonders für die detaillierte Beschreibung und Analyse subjektiver Phänomene und komplexer psychischer sowie sozialer Handlungszusammenhänge und Gruppenprozesse, einschließlich organisatorischer und politischer Entscheidungsprozesse.“ (Legewie 2004, 2)

Zielsetzung

Quantitative und qualitative Ansätze unterscheiden sich neben der Art der Erhebung und der Art der Auswertung insbesondere von ihrer Zielsetzung. In quantitativen Untersuchungen geht es schwerpunktmäßig um die Überprüfung von vorab festgelegten Hypothesen und Theorien. Im Gegensatz zu dieser standardisierten Forschung steht in der qualitativen Untersuchung die Entdeckung von neuen Phänomenen und Hypothesen sowie die Entwicklung und Verfeinerung von Theorien im Vordergrund. Legewie führt weiter aus, dass eine anschließende Überprüfung der so entdeckten Theorien ebenfalls möglich ist. Sie erfolgt oft in ein und der selben Untersuchung in unterschiedlichen Arbeitsschritten, wobei häufig ein Wechsel zwischen Induktion und Deduktion stattfindet.

Grundprinzipien

Während Lamnek (1995 a, 21ff) zur Kennzeichnung der zentralen Grundsätze der qualitativen Sozialforschung eine Einteilung in die Prinzipien Offenheit, Kommunikation, Prozessualität, Reflexivität, Explikation und Flexibilität wählt, nennt Mayring (2002, 19) fünf Begriffe als Grundgerüst qualitativen Denkens: Subjekt-

bezogenheit, Deskription, Interpretation, alltägliche Umgebung, Verallgemeinerungsprozess. Er beschreibt sie in folgenden Postulaten:

„Postulat 1: Gegenstand humanwissenschaftlicher Forschung sind immer Menschen, Subjekte. Die von der Forschungsfrage betroffenen Subjekte müssen Ausgangspunkt und Ziel der Untersuchung sein.

Postulat 2: Am Anfang einer Analyse muss eine genaue und umfassende Beschreibung (Deskription) des Gegenstandsbereiches stehen.

Postulat 3: Der Untersuchungsgegenstand der Humanwissenschaften liegt nie völlig offen, er muss immer auch durch Interpretation erschlossen werden.

Postulat 4: Humanwissenschaftliche Gegenstände müssen immer möglichst in ihrem natürlichen, alltäglichen Umfeld untersucht werden.

Postulat 5: Die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse humanwissenschaftlicher Forschung stellt sich nicht automatisch über bestimmte Verfahren her; sie muss im Einzelfall schrittweise begründet werden.“
(Mayring 2002, 19ff)

Diese allgemeinen fünf Postulate qualitativer Forschung konkretisiert Mayring in den „13 Säulen qualitativen Denkens“.²

Die für die vorliegende Promotionsarbeit wesentlichen Kennzeichen qualitativer Forschung sind die Prinzipien der „Offenheit“ und der „Orientierung an Versteinen“. Sie werden im Folgenden näher erläutert:

Der Grundsatz der „Offenheit“ besagt, dass im allgemeinen der Zugang zum Thema, zu den Untersuchungspersonen und auch zu den Daten möglichst wenig Vorentscheidungen enthalten sollte. Der Zugang zum Forschungsfeld und die Auswahl der Untersuchungspersonen werden flexibel gehandhabt und können im Verlauf des Forschungsprozesses neuen Erfordernissen und Fragestellungen angepasst werden. Bei der Datenerhebung sollte darauf geachtet werden, dass die Erzeugung der Daten möglichst wenig durch die Forscher selbst beeinflusst werden. Auch bei der Datenauswertung sollen möglichst lange möglichst viele Hypo-

² Die fünf Postulate lassen sich in folgende Kriterien ausdifferenzieren: Einzelfallbezogenheit, Offenheit, Methodenkontrolle, Vorverständnis, Introspektion, Forscher-Gegenstands-Interaktion, Ganzheit, Historizität, Problemorientierung, Argumentative Verallgemeinerung, Induktion, Regelbegriff, Quantifizierbarkeit. (vgl. Mayring 2002, 24ff)

thesen offengehalten und geprüft werden.³ In dieser „Offenheit“ liegt die große Stärke qualitativer Untersuchungen mit der Möglichkeit, völlig neue und auch unerwarteter Zusammenhänge zu entdecken. Dabei ist der qualitativ arbeitende Forscher bei der Planung, Durchführung und Auswertung seiner Untersuchung in hohem Maße auf sein Vorwissen⁴ über den Forschungsgegenstand angewiesen. Auch Lamnek (1995 a, 22f) betont die offene Haltung qualitativer Methoden, um an neue und unerwartete Informationen zu kommen. Hierzu bedarf es einer unvoreingenommenen und offenen Haltung des Forschers.

Der zweite Grundsatz qualitativer Forschung ist die „Orientierung an Verstehen“. Qualitative Sozialforschung ist meistens an der sozialen Welt als einer sinnhaft konstituierten Welt orientiert. Dieser Sinn ist durch Verfahren der Hermeneutik, der Lehre vom interpretativen Verstehen, zu erschließen.⁵ „Die soziale Wirklichkeit ist komplex und chaotisch – Aufgabe des Forschers, aber auch des Diagnostikers in der Praxis, ist es, in diese Komplexität eine Ordnung zu bringen, d.h. ein *Modell* dieser Wirklichkeit zu konstruieren.“ (Legewie 2004, 10)

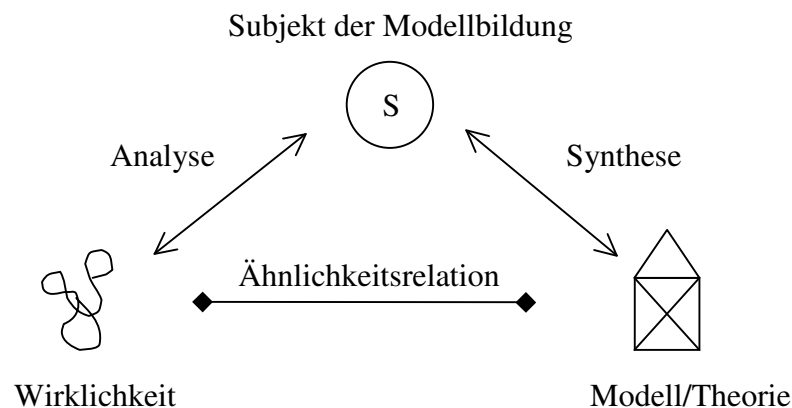


Abbildung 4: Wirklichkeit-Modell (nach Legewie)

Nach der klassischen Auffassung sind Wirklichkeit und Modell durch eine zweiseitige Ähnlichkeitsrelation verbunden. Während bei einfachen Modellen der Wissenschaftler als Konstrukteur des Modells für gewöhnlich aus der Betrachtung ausgeklammert wird, beziehen komplexere Konzepte der Modellbildungen den

³ ILMES. Stichwort: Qualitative Sozialforschung

⁴ vgl. Kapitel II.2.3 Methodologie

⁵ ILMES. Stichwort: Qualitative Sozialforschung

Modellkonstrukteur in die Betrachtung mit ein.⁶ Zunächst geht es um eine Analyse der Wirklichkeit. Aus den Analysedaten entwickelt der Modellkonstrukteur im Prozess einer Synthese das Modell oder die wissenschaftliche Theorie. Daran schließt sich nach Legewie (2004, 11) die Frage der Wahrheitstheorie an. „Wie sind Wirklichkeit und Modell miteinander verbunden, wann ist ein Modell wahr oder zutreffend, wann bildet es die Wirklichkeit richtig ab?“

Grundsätzlich lässt sich aus der dreiseitigen Relation zwischen Wirklichkeit, Modell und dem Forscher ableiten, dass die Subjektivität des Konstrukteurs mit seinen Zielen, Interessen und Werten für die Bildung einer wissenschaftlichen Theorie konstitutiv ist. Seine Erfahrung kann nicht ausgeklammert werden. In der qualitativen Forschung sollte der Konstrukteur seine Subjektivität vielmehr reflektieren und offen legen, damit sie vom Modellnutzer in Rechnung gestellt werden kann. Weiterhin kann nicht von *der* Richtigkeit eines Modells oder *der* Wahrheit einer Theorie gesprochen werden. Ein pragmatisches Wahrheitskriterium zur Beurteilung der Qualität eines Modells, einer Theorie, scheint eher angemessen.

Lamnek vergleicht die Theoriebildung qualitativer und quantitativer Sozialforschung wie folgt:

„Das Vorgehen der *Theoriegewinnung* ist in der quantitativen Position deduktiv, in dem qualitativen Paradigma *induktiv*. Basis für die *Theorieentwicklung* ist in der qualitativen Sozialforschung immer die *soziale Realität* des zu untersuchenden Feldes, weshalb die so produzierten Theorien »*realistischer*« sind“. (Lamnek 1993 a, 129)

Seiner Meinung nach seien die Begriffe qualitativer Untersuchungen direkt aus der Realität entnommen, womit es eher gelinge, eine Übereinstimmung zwischen theoretischem Begriff und Realität herzustellen, als im quantitativen Modell, wo der theoretische Begriff „a priori konstruiert, zunächst losgelöst von der Realität dann auf sie angewandt wird.“ (Lamnek 1993 a, 138) Auch Steinke (1999, 20) ist der Auffassung, die Theoriebildung innerhalb des qualitativen Ansatzes erfolge induktiv, nehme also ihren Ausgang von den empirischen Daten.

⁶ Bei dieser Untersuchung kann der Einfluss des Forscher nicht außer acht gelassen werden. In den Interviews wurde immer wieder deutlich, dass die Untersuchungspersonen durch den Forscher in ihrer schulischen Arbeit beeinflusst wurden. Vgl. dazu Kapitel IV.2.5 Kooperation und IV.3.3 Kenntnis des Leitfadens und der Link-Ebene

Die Vorstellung, dass qualitative Sozialforschung ihre Kategorien und Hypothesen direkt aus dem Datenmaterial gewinnen könne, und dass diese datenbasierten theoretischen Konstrukte realitätsnäher und sich damit in Anwendung auf die Realität auch besser bewähren als anders gewonnene Theorien, geht auf das von Glaser und Strauss verfasste Buch „The Discovery of Grounded Theory“ zurück. Dieses 1967 erschienene Werk ist zum Klassiker qualitativer Forschung geworden. Glaser und Strauss betonen, dass die Hypothesen über den Gegenstandsbe- reich erst auf Grundlage der erhobenen Daten entwickelt werden sollen.

Abschließend lassen sich zwei wesentliche Gründe für die Wahl eines qualitativen Forschungsansatzes dieser Arbeit nennen. Da eine breite Übertragungs- und An- wendungsmöglichkeit der Forschungsergebnisse zunächst nicht unbedingt als nötig erachtet wird, sondern vielmehr die Gewinnung neuer Einsichten und Denk- anstöße, also die explorierende Felderkundung – die auch in dieser Studie zentral ist – besticht die „Explorationsfunktion“ (Lamnek 1993 a, 22) der qualitativen Sozialforschung.

Der zweite wesentliche Vorteil ist der Verzicht auf die Bildung von Hypothesen ex ante. In der qualitativen Forschung wird die Verzögerung der theoretischen Strukturierung zum Prinzip erhoben. Der qualitative Ansatz wird nicht als hypo- thesenprüfendes, sondern als hypothesengenerierendes Verfahren verstanden, was der Forschungsfrage dieser Arbeit entgegenkommt.

2.2 Grounded Theory

Das von Glaser und Strauss entwickelte Konzept der Grounded Theory⁷ ist ein qualitativer Forschungsansatz, dessen Ziel die sukzessive Elaboration einer Theo- rie ist. Als „grounded“ wird die entstehende Theorie deswegen bezeichnet, weil alle Interpretationsversuche (der Daten) immer wieder an das im Forschungspro- zess gesammelte Datenmaterial herangetragen und dadurch präzisiert, d.h. modifi- ziert oder bestätigt wird. Durch diesen Prozess der fortwährenden Begründung („grounding“) der Interpretation in den Daten soll gewährleistet werden, dass die

⁷ In Deutschland hat sich als Übersetzung für Grounded Theory der Begriff der gegen- standsbezogenen Theorie oder empirische begründete Theoriebildung eingebürgert.

Theorie, die sich mehr entwickelt („emergence“) oder mehr methodisch erzwungen wird („forcing“), bestmöglich zu den Daten passt („fit“).⁸

Ziel von Glaser als Anhänger quantitativ-statistischer Methoden und Strauss als Vertreter der qualitativen Forschung war, die Lücke zwischen Theorie und empirischer Forschung zu schließen: „Closing the embarrassing gap between theory and empirical research“. (Glaser/Strauss 1967, 7)

Der Grundgedanke einer gegenstandsbezogenen Theoriebildung geht davon aus, „(...) dass der Forscher während der Datensammlung theoretische Konzepte, Konstrukte, Hypothesen entwickelt, verfeinert und verknüpft, so dass Erhebung und Auswertung sich überschneiden.“ (Mayring 2002, 105) Damit ist die Grounded Theory keine Theorie – wie der Name vielleicht vermuten lässt – sondern ein Forschungsstil, eine Strategie, um auf der Grundlage von empirischen, meist qualitativen Daten, eine Theorie zu „entdecken“. Legewie (2004, 12) spricht von einer *Methodik zur Entwicklung einer datenverankerten Theorie*. Die Grounded Theory ist keine Einzelmethode, sondern ein wissenschaftstheoretisch in der Hermeneutik begründeter Forschungsstil. Gleichzeitig umfasst sie ein abgestimmtes Arsenal von Einzeltechniken, mit deren Hilfe aus Interviews, Feldbeobachtungen, Dokumenten und Statistiken schrittweise eine in Daten begründete Theorie entwickelt werden kann.⁹

Anwendungsgebiete der gegenstandsbezogenen Theoriebildung sind nach Mayring und Legewie vor allem Feldforschungen mit teilnehmender Beobachtung, die meist über einen längeren Zeitraum stattfinden und explorative Untersuchungen (durch Befragungen und Gespräche untersuchend) beinhalten. Grounded Theory empfiehlt sich vor allem dann, wenn der Gegenstandsbereich noch neu und unerforscht ist.¹⁰

Vorrangig wurde die Grounded Theory ursprünglich in der soziologischen Forschung, bald darauf aber auch auf dem Gebiet der Psychologie und der Pädagogik angewandt. Diese Methode der empirischen Sozialforschung hat in den letzten

⁸ Muckel (2001): Die Grounded Theory in der Tradition der Münsteraner Schule, S. 1

⁹ Legewie (2004): Qualitative Forschung und der Ansatz der Grounded Theory, S. 12

¹⁰ Mayring (2002): Einführung in die qualitative Sozialforschung, S. 103

Jahren auch in der Lehrerforschung Anwendung gefunden,¹¹ nicht zuletzt deshalb, weil sich qualitative Methoden besonders für die detaillierte Beschreibung und Analyse subjektiver Phänomene und komplexer psychischer sowie sozialer Handlungszusammenhänge und Gruppenprozesse eignen. Die Grounded Theory ist eine der verbreitetsten Vorgehensweisen der qualitativen Sozialforschung, die sich ebenso in der Grundlagen- wie Praxisforschung bewährt hat.

Die Grounded Theory wurde im Laufe der Jahre insbesondere hinsichtlich der Datenauswertung weiterentwickelt. Ursprünglich wurde sie als Verallgemeinerung eigener sozialwissenschaftlicher Forschungspraktiken in den sechziger Jahren von Glaser und Strauss vorgeschlagen, von beiden getrennt ausgebaut¹² sowie von Strauss und Corbin als methodisches Regelwerk und konkrete Handlungsanleitung expliziert.¹³

Die durch die Grounded Theory entwickelten Theorien sind solche mittlerer Reichweite. Sie gehen über den Status von „ad hoc“ gebildeter Alltagshypothesen hinaus, haben aber noch keine allgemeingültigen Gesetzmäßigkeiten im Sinne großer Theorien. Glaser und Strauss (1967 und 1974) unterscheiden bei diesen Theorien mittlerer Reichweite zwischen formalen („formal“) und gegenstandsbezogenen („substantive“) Theorien.¹⁴ Die „Substantive Theory“ ist das Gebiet, auf dem die Grounded Theory besonders schlagkräftig ist. Die Differenzierung zwischen „formalen“ und „gegenstandsbezogenen“ Theorien dient allerdings lediglich der Charakterisierung des Gegenstandes der entwickelten Theorie. In methodischer Hinsicht bleibt die Unterscheidung konsequenzenlos.¹⁵

So erheben Grounded Theories einen relativ bescheidenen Gültigkeitsanspruch. Die empirisch begründete Theorie wird als Synopse von systematischen Behauptungen über plausible Beziehungen von Kategorien und Kodes aufgefasst. Auch

¹¹ Bauer/Burkard (1992), Carle (1995), Danz (1990), Kelchtermans (1990 und 1992), Nias (1989), Schönknecht (1996)

¹² Glaser und Strauss gingen seit den siebziger Jahren eigene Wege und grenzten ihre Methode in mehreren Schriften voneinander ab.

¹³ Breuer (1996): *Qualitative Psychologie. Grundlagen, Methoden und Anwendungen eines Forschungsstils*, S. 12

¹⁴ Gegenstandsbezogene Theorien werden für ein materielles oder empirisches Forschungsgebiet entwickelt wie z.B. Krankenpflege oder wirtschaftliche Beziehungen. Formale Theorien werden für ein konzeptionelles Forschungsgebiet formuliert wie z.B. formale Organisation oder Sozialisation.

¹⁵ Muckel (2001): *Die Grounded Theory in der Tradition der Münsteraner Schule*, S. 2

nach ihrer Formulierung und selbst nach Abschluss einer Forschungsaktivität sind Grounded Theories von einer „Fluidität“ geprägt. Sie beanspruchen Plausibilität und nicht die Wahrheit allgemeingültiger Gesetze.

2.3 Methodologie

Eine charakteristische Besonderheit des Ansatzes der Grounded Theory ist die Betonung der Verwebung von Datensammlung und Datenanalyse innerhalb des gesamten Forschungsprozesses. Dabei enthält diese Methode keine detaillierten Anweisungen zur Erhebung der Daten und auch nur sehr wenige Angaben zu deren Auswertung.

Anders als in einem klassisch experimentellen Untersuchungsdesign, in dem Hypothesen zu Beginn der Forschung formuliert und dann mit Hilfe einer experimentellen Versuchsanordnung an einer zuvor definierten Stichprobe überprüft werden, plädiert die Grounded Theory dafür, während des gesamten Forschungsprozesses Muster zu erkennen und diese als Hypothesen zu generieren. Diese neuen Hypothesen werden erneut mit den alten oder auch neuen Daten konfrontiert, so dass sie in Zweifel gezogen, bekräftigt oder modifiziert werden können. Zu diesem Zweck schlagen die Gründungsväter der Grounded Theory konstante Vergleiche zwischen (verschiedenen) Daten, Interpretationsvorschlägen und neu zu sammelnden Daten vor.¹⁶

Auch Mayring (2002, 103) erwähnt mit der Grounded Theory ein Verfahren, das schon während der Erhebung Schritte der vorwiegend induktiven Konzept- und Theoriebildung zulässt. Glaser und Strauss argumentieren dabei, dass vor allem bei offener Feldforschung die Forscher in jedem Fall sich bei der Datensammlung bereits Gedanken über die Auswertung machen und diese impliziten Konzepte in die weitere Datensammlung Eingang finden.

Ziel der Grounded Theory ist die Gewinnung von Theorien über das typische Handeln typischer Akteure im Untersuchungsfeld. Während in Fallstudien auf einen singulären Fall Bezug genommen wird, versucht die Grounded Theory hingegen theoretische Erkenntnisse zu gewinnen.

„In Untersuchungen mit der Grounded Theory möchten Sie Phänomene im Licht eines theoretischen Rahmens erklären, der erst im Forschungsverlauf selbst entsteht.“ (Strauss/Corbin 1996, 32)

¹⁶ Muckel (2001): Die Grounded Theory in der Tradition der Münsteraner Schule, S. 2

Der Forschungsprozess generiert also eine Theorie, d.h. die empirischen Daten werden sukzessiv in eine in den Daten begründete Theorie übergeführt. Am Anfang der Untersuchung steht keine Hypothese oder Theorie. Diese werden vielmehr im Laufe des Forschungsprozesses aus den Daten heraus generiert und im weiteren Verlauf ständig modifiziert. Die Theorie gewinnt also erst Gestalt. Datengewinnung und Theorieentwicklung stehen in einem Wechselverhältnis, wobei die Einzelfälle der Empirie nicht einfach benutzt werden, die Hypothesen zu bestätigen. Die Theorie bleibt im Fluss, ist veränderbar, wird gewissermaßen ausgefeilt. Weil bei der Grounded Theory die erzielten Teilergebnisse ständig miteinander verglichen werden, wird sie auch als „constant comparative method“ bezeichnet. Aus den Vergleichen entstehen immer allgemeinere Kategorien und Zusammenhänge. So entsteht letzten Endes eine Theorie, die in allen Teilen auf die empirischen Daten zurückführbar ist und die dadurch auch den Anspruch auf Genauigkeit im Sinne einer sinnvollen Repräsentation der empirischen Wirklichkeit erheben.¹⁷

Die Stärke dieser induktiven Vorgehensweise liegt in der Offenheit, auch Neues während des laufenden Forschungsprozesses in den Blick zu nehmen. Durch das Vermeiden starrer Regeln wird das Infragestellen von Vorannahmen und Vorurteilen erleichtert.

Die wesentlichen Arbeitsschritte sind nach der ersten Datenerhebung und Literaturrecherche die Analyse der Daten, das Kodieren, das Konzeptualisieren, das Theoretical Sampling, das Kategorisieren, das Schreiben von Memos und schließlich die Entwicklung von Theorien, auf die im Folgenden näher eingegangen werden.

2.3.1 Datenerhebung und Literaturrecherche

Die Grounded Theory liefert keine strengen Verfahrensregeln nach denen sich der Forscher wie beim Durchführen einer Varianzanalyse richten kann. Es handelt sich vielmehr um eine systematische und durchdachte Sammlung von heuristischen Schritten. Auch hinsichtlich der Gewinnung von Daten werden dem Forscher keine Regeln auferlegt. Im Forschungsprozess selbst wird entschieden, welche Erhebungsmethoden der jeweiligen Fragestellung angemessen sind. Das

¹⁷ Dilger (2000): Grounded Theory. Ein Überblick über ihre charakteristischen Merkmale, S. 4

kann sich auf das Alltags- und Fachwissen des Forschers beziehen, aber auch auf Datenmaterial, das vom Forscher selbst erzeugt wird, wie Interviews, Feldbeobachtungen oder Video-, Bild- und Tonmaterial. Daneben können schon vorliegende Dokumente, Statistiken oder Beobachtungsprotokolle die Vielfalt der Erhebungsmethoden komplementieren. Als Datenquelle kann somit alles herangezogen werden, was für die Forschungsfrage wichtig erscheint:

„anything that might shed light on the area of questions under study“
(Strauss/Corbin 1990, 419)

Gleichzeitig bedeutet dies aber auch, dass es keine Tabus gibt. So kann bspw. durchaus der Interviewleitfaden erweitert oder verändert werden, wenn vorher nicht berücksichtigte Phänomene stärker in den Blick der Untersuchung rücken.

Neben der Datenerhebung spielt auch die Literaturrecherche in der Grounded Theory eine wichtige Rolle. Corbin/Strauss (1990, 48f) unterscheiden „technical“ und „nontechnical literature“. Mit „technical literature“ sind Forschungsberichte und wissenschaftliche Abhandlungen theoretischer und philosophischer Art gemeint. Sie erweitern das theoretische Hintergrundwissen des Forschers und können für Vergleiche mit analytischen Befunden und zur Erhöhung der Theoretischen Sensitivität¹⁸ herangezogen werden. „Technical literature“ bietet also Kontextwissen. Unter „nontechnical literature“ sind u.a. Biographien, Tagebuchaufzeichnungen, Dokumente, Berichte oder auch Gesetzestexte zu verstehen. Sie werden in der Grounded Theory als Primärtexte zur Ergänzung der Daten aus den Feldbeobachtungen und Interviews herangezogen.

Die gesamte Literatur muss nicht ausschließlich zur Bildung von Vorwissen beitragen, sondern kann während des gesamten Forschungsprozesses benutzt werden. Auch in der vorliegenden Studie begleitet die Literaturrecherche und -auswertung den gesamten Forschungsverlauf, zumal manche Literaturquellen erst im Laufe des Schuljahres 2004/2005 veröffentlicht wurden.

2.3.2 Datenanalyse und Konzeptbildung

Charakteristisch für die Methode der Grounded Theory ist die Verzahnung von Datenerhebung und Datenanalyse. Diese Verwebung beginnt mit dem ersten Tag

¹⁸ vgl. Kapitel II.2.3.4 Theoretical Sensitivity

der Feldbeobachtung bzw. dem ersten geführten Interview – also sobald die ersten Daten erhoben sind – und hält den gesamten Forschungsprozess über an.

Natürlich kann man qualitative Daten auch (weitestgehend) uninterpretiert lassen. Die Aufgabe des Forschers wäre in diesem Fall nur, „(...) die Daten zu sammeln und in einer Art und Weise darzustellen, als wenn »der Informant selbst spricht«“ (Strauss/Corbin 1996, 6) Die Grounded Theory belässt es aber nicht bei einer Beschreibung von Beobachtungen, bei einer Sammlung und Darstellung gewonnener Daten. Sie möchte vielmehr – um es mit den Worten der Grounded Theory auszudrücken – theoretische Konzepte (auch theoretisches Kodieren genannt) bilden. Der Forscher möchte nicht nur das beobachtete Material beschreiben und ordnen, sondern Muster erkennen. Dazu müssen die Beobachtungen im Sinne der Grounded Theory kodiert werden.¹⁹ Dieses Kodieren stellt das grundlegende Analyseverfahren der Grounded Theory dar, auf das im Kapitel „2.2.3.7 Kodieren“ noch genauer eingegangen wird.

Die Auswahl und Gestaltung der folgenden Interviews und Feldbeobachtungen werden von den Fragen (vorläufigen Hypothesen, Konzepten), die sich aus der Analyse der ersten Daten ergeben haben, geleitet. Dafür ist bereits in dieser frühen Phase das Vorwissen des Forschers bedeutend und richtungsweisend.

2.3.3 Theoretical Sampling

Wie oben erwähnt belässt es die Grounded Theory nicht nur bei der Sammlung und Darstellung von Daten, sondern sie münden durch den Prozess des theoretischen Kodierens in Konzepte. Diese in den Daten entdeckten Konzepte werden zunächst als vorläufig angesehen. Da die Datenbasis (nicht ausschließlich) in einer frühen Phase geschaffen wurde, sondern im gesamten Forschungsprozesses erweitert wird, werden die ersten Konzepte nun mit den neuen Daten konfrontiert.

¹⁹ Als einfaches Beispiel zur Unterscheidung von Beschreibung und Konzeptbildung findet man bei Strauss und Corbin (1996, 77) die Aussage eines Patienten zu seiner Strategie der Schmerzerleichterung: „Wenn ich arthritische Schmerzen habe, nehme ich Aspirin. Nach einer Weile fühle ich mich besser.“ Im Sinne der Grounded Theory würde diese Alltagsbeschreibung folgendermaßen kodiert werden:

- Bedingung: „haben“
- Phänomen: „arthritische Schmerzen“
- Strategie: „Aspirin“
- Konsequenz: „besser fühlen“

An diesem Beispiel wird deutlich, dass stets auch Vorwissen des Forschers einzubringen ist, nämlich das Vorwissen über die Bedeutung von arthritischen Schmerzen, Aspirin etc.

Die aktive Auswahl von Ereignissen, Stichproben, Datenquellen o.ä. anhand schon entwickelter Konzepte nennt man in der Grounded Theory „theoretical sampling“. Bei der Auswahl ist nicht die Datenmenge, sondern die Repräsentativität der Konzepte in ihren variierenden Formen entscheidend. Strauss/Corbin erklären hierzu: „In jedem Beispiel einer Datenerhebung suchen wir nach Hinweisen für deren [der Konzepte] bedeutsame An- oder Abwesenheit und fragen, warum? Warum ist ein Konzept vorhanden, warum ist es nicht vorhanden, und welche Form nimmt es an?“ (Strauss/Corbin 1996, 161)

Die Zielrichtung der folgenden Interviews und Feldbeobachtungen wird von den Kategorien geleitet. Durch dieses systematische in Beziehung setzen von Datenanalyse und Datensammlung können alle als relevant erscheinenden Aspekte verfolgt werden. Dadurch wird ermöglicht, dass wichtige Thesen, die erst im Verlauf des Forschungsprozesses auftauchen, in der Auswertung berücksichtigt werden können (vgl. Abbildung 6: Modell der Grounded Theory, S. 208).

„Dieses gleichzeitige Vorgehen hat vielfältige Vorteile (...). Während in der quantitativen Sozialforschung die drei genannten Vorgänge (Datensammlung, Datenanalyse, Kodieren) hintereinander (also zeitlich getrennt stattfinden), und deswegen viele Aspekte, die zu „falschen“ Zeitpunkten auftauchen, dort nicht berücksichtigt und erfaßt werden können, ist eben gerade dieses bei dem geschilderten Vorgehen möglich. (...) Durch dieses Vorgehen kann eine optimale Anpassung der Theorie an die soziale Wirklichkeit erfolgen, weil diese Theorie offen gehalten wird für laufende Überprüfungen, Veränderungen und Weiterentwicklungen, weil sie in permanenter offener Auseinandersetzung mit dem empirischen Datenmaterial entsteht.“ (Lamnek 1993 a, 119)

2.3.4 Theoretical Sensitivity

Die Fähigkeit zu erkennen, was in den Daten wichtig ist bzw. noch alles wichtig sein könnte, wird in der Grounded Theory „theoretische Sensibilität“ genannt. Quellen dieser Sensibilität sind (wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche) Literatur, berufliche und persönliche Erfahrung, aber auch der aktuelle Forschungsprozess selbst.²⁰

Legewie bezeichnet diese Erfahrungen als Vorwissen und konkretisiert sie. Auf der einen Seite nennt er persönliches Vorwissen: „Welche persönlichen Vorerfahrungen und Einstellungen hat der Untersuchende in Bezug auf den Forschungsgegenstand? Welche Hypothesen hat er? Welche Ergebnisse erwartet er bei seiner

²⁰ Strauss/Corbin (1996): Grounded Theory: Grundlagen Qualitativer Sozialforschung

Untersuchung?“ (Legewie 2004, 6) Das persönliche Wissen wird schließlich in starkem Maße durch Austausch mit anderen Menschen geformt. Nicht nur zu Beginn des Forschungsprojekts, sondern auch im gesamten Verlauf, sollte der Untersuchende sein persönliches Wissen zum Forschungsgegenstand systematisch erweitern. Der Forscher kann sich dieses Wissen bspw. durch Schreiben von Notizen (Forschungstagebuch) bewusst machen. Auch das systematische Sammeln von Veröffentlichungen oder Medienbeiträgen zum Forschungsthema sowie Alltagsgespräche und -beobachtungen tragen zu einer gezielten Erweiterung des Wissens bei.

Auf der anderen Seite steht analytisches oder fachliches Vorwissen (Stand der Forschung): Welche Modelle und Ergebnisse sind bereits zu dem zu untersuchenden Phänomen bekannt? Welche Relevanz haben sie für die Studie? Für den Erwerb dieses analytischen Vorwissens gelten die allgemeinen Regeln wissenschaftlichen Arbeitens. Dazu zählen die Sichtung aller empirischen Arbeiten zu dem Forschungsthema oder dazu verwandten Themen, aber auch alle möglichen theoretischen Erklärungsansätze für das zu untersuchende Phänomen.²¹ Generell wird die Literaturrecherche bei qualitativen Untersuchungen für gewöhnlich breiter ausfallen, als wenn es nur darum geht, aus einer einzelnen Theorie abgeleitete Hypothesen zu prüfen.

Fachwissen und persönliches Wissen müssen für eine Forschungsarbeit unterschiedlich genutzt werden. Zum einen ist das persönliche und analytische Vorwissen zur Präzisierung der eigenen Fragestellung und auch der Zielsetzung unentbehrlich.

„Nur wenn ich schon gewisse Vorkenntnisse über einen Gegenstand habe, bin ich in der Lage, „intelligente Fragen“ zu stellen und auf Dinge zu achten, die für das jeweilige Forschungsproblem bedeutsam sind. (...) Der qualitative Forscher entwickelt sowohl aus seinem persönlichen Wissen wie aus der Fachliteratur sog. sensibilisierende Konzepte, d.h. Konzepte, die ihn sensibel machen für das, wonach er suchen muss, worauf er achten, wonach er fragen muss.“ (Legewie 2004, 7)

Sensibilisierende Konzepte unterscheiden sich durch ihre Offenheit von Hypothesen in quantitativen Untersuchungen. Sie haben aber insofern eine ähnliche Funk-

²¹ Legewie (2004): Qualitative Forschung und der Ansatz der Grounded Theory, S. 7

tion, als sie die Untersuchung strukturieren und die Aufmerksamkeit des Forschers auf das lenken, was wichtig ist.²²

Zum anderen besitzen beide Arten von Vorwissen eine kritische Funktion. Persönliches Vorwissen wie auch Fachwissen können nämlich fehlerhaft sein und Vorurteile oder Voreingenommenheiten erzeugen, die einzelne Erhebungs- und Auswertungsschritte oder gar den gesamten Forschungsansatz verfälschen.²³ In der Auswertungsphase besteht zusätzlich die Gefahr, dass die eigenen Vorannahmen unreflektiert und unbewusst in die Interpretation der Daten hineingelesen werden.

In der qualitativen Forschung wird deshalb die Forderung erhoben, dass der Forscher sich in einem Prozess der Selbstreflexion seine Vorannahmen zum Forschungsgegenstand zu Beginn und im Laufe der Studie so weit wie möglich selber explizit macht und dass er die Vorannahmen auch für andere offen legt. Die Selbstreflexion ist ein wichtiger Aspekt der Qualitätssicherung bei der qualitativen Datenanalyse.²⁴

Auch Breuer (1996) unterstreicht die Bedeutung der Selbstreflexion im Zusammenhang mit Leitfadeninterviews:²⁵

„Mit der Erfahrung (und der einschlägigen Verlaufs- und Selbstreflexion) kann der Interviewer (bei entsprechender Kompetenz) zunehmend sensibler und flexibler auf die aktuellen Interaktionsaspekte reagieren, kann diese Phänomene im Sinne der Problemaufklärung deuten und nützlich machen (...)“ (Breuer 1996, 130)

Doch trotz der Kenntnis des Forschers über die großen Bedeutung der Selbstreflexion bergen Interviews gewisse Gefahren. Gerade Interview-Situationen können mitunter eine Eigendynamik mit sich bringen, so dass es zu umfänglicheren und „tiefergehenden“ (Selbst-)Darstellungen kommt, als der Interviewer ursprünglich gedacht und beabsichtigt hat.

²² Legewie (2004): Qualitative Forschung und der Ansatz der Grounded Theory, S. 7

²³ Die Gefahr der Voreingenommenheit des Forschers besteht sowohl bei quantitativen als auch bei qualitativen Untersuchungen.

²⁴ Legewie (2004): Qualitative Forschung und der Ansatz der Grounded Theory, S. 7

²⁵ vgl. Kapitel II.2.2 Leitfrageninterviews

2.3.5 Kategorien

In der Grounded Theory spielen also die Konzeptbildung (theoretical coding) und der Kreislauf der Konfrontation der Konzepte mit alten und neuen Daten (theoretical sampling) eine zentrale Rolle.

Doch noch entscheidender als das Bilden von Konzepten ist das Bilden von Kategorien. Darunter versteht man das „Miteinander-in-Beziehung-Setzen“ verschiedener Konzepte. Kategorien stellen demnach einen prägnanten Oberbegriff dar, der die Ergebnisse der Interpretationsschritte integrativ zusammenfasst und im fortlaufenden Forschungsansatz ordnet. Die zunehmende Elaboration einer Kategorie gibt gleichsam das Arbeitsprogramm der qualitativen Analyse vor. Der Forscher wird immer wieder aufgefordert, nach Zusammenhängen zu suchen und vorläufige Ergebnisse im Hinblick auf Subkategorien weiter zu differenzieren.²⁶

(vgl. Abbildung 6: Modell der Grounded Theory, S. 208)

Kategorien bilden die Kernstücke einer Theorie. Sie werden weder hinsichtlich ihrer potentiellen Inhalte noch ihrer möglichen Formen begrenzt, um eine größtmögliche Flexibilität des Forschungsansatzes im Hinblick auf die Anpassung zwischen Methode und Gegenstand zu ermöglichen. Solange die Bedeutung von Kategorien für die Theorie ungewiss ist, spricht Strauss auch von „Codes“. Diese Codes können als vorläufige oder als zunächst kleinere Kategorien verstanden werden, die bestimmte Aspekte der Daten interpretativ abbilden.

Strauss unterscheidet zwei Arten von Codes, den „sociological constructed codes“ und „in vivo codes“. Die soziologischen (oder auch pädagogischen, psychologischen etc.) Codes stellen eher theoretische Oberbegriffe dar, welche die Forscher auf dem Hintergrund der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Thema auswählen. Sie basieren auf einer Kombination aus Fachwissen des Forschers und der Kenntnis des Untersuchungsfeldes. „In vivo codes“ (natürliche Codes) hingegen sind prägnante Begriffe, die der Forscher selbst formuliert und bei seinen Untersuchungen im Alltag benutzt. Sie sind analytisch wertvoll, oft sehr bildhaft und lebensnah und vermitteln eine gewisse Vorstellung. Diese Art von vorläufigen Kategorien haben den Vorteil der größeren Anschaulichkeit aber gleichzeitig den Nachteil einer gewissen Unschärfe oder versteckten Implikation, der wiederum mittels einer sorgfältigen semantischen Analyse begegnet werden sollte.

²⁶ Muckel (2001): Die Grounded Theory in der Tradition der Münsteraner Schule, S. 2

Die Kategorien stellen sich nur dann als sinnvoll gewählt heraus, wenn die Zusammenhänge klar, also eng verwoben miteinander sind (conceptual density). Durch die interpretative Rolle des Forschers während der Kategoriebildung übernimmt er Verantwortung hinsichtlich der zu folgernden Theorie. Bereits bei der Konzeptbildung ist diese Rolle von erheblicher Bedeutung. So nimmt er auch Konstrukte der Beforschten auf, die als „in vivo codes“ in eigene Erklärungen einfließen.²⁷ So besteht also eine nicht zu vermeidende beeinflussende Interaktion zwischen Forschern und Beforschten. Vor allem bei langfristiger, intensiver Feldforschung kann es zu beachtlichen gegenseitigen Einwirkungen kommen. Die Untersuchenden werden durch ihre eigenen, konkreten Forschungserfahrungen beeinflusst – und damit auch ihre Ergebnisse. Forscher und Daten (Worte, Sätze, Handlungen etc.) sprechen gewissermaßen miteinander.²⁸

Durch den Kreislauf des Vergleichs, der Verknüpfung von Auswertungskategorien mit erneuter Datenerhebung kristallisiert sich eine klare und aussagekräftige gegenstandsbezogene Theorie heraus. Wenn dabei keine neuen Gesichtspunkte mehr auftauchen, also gewissermaßen ein Sättigungszustand erreicht ist, werden sowohl Datenerhebung als auch Interpretationsarbeit abgebrochen. Auch die wesentliche Auswertungsarbeit ist zu diesem Zeitpunkt bereits vollzogen.

2.3.6 Memos

Zentrales Instrument beim Erarbeiten gegenstandsbezogener Theorien, wie sie die Grounded Theory darstellt, sind Memos (Merkzettel). Diese Erinnerungshilfen beinhalten Notizen, Einfälle, Bedenken, mögliche Widersprüche, Anmerkungen und Kommentare zum Datenmaterial.

Sobald der Forscher bei der Feldarbeit auf zentrale Aspekte stößt heißt die Handlungsanweisung: „stopp and memo“ (Glaser 1978). Diese Memos dienen entweder der Klärung neuer Gesichtspunkte, der Konkretisierung oder auch der Differenzierung von anderen Aspekten.²⁹ So können Memos also entscheidend zur

²⁷ Besonders deutlich wird die Bedeutung dieses Vorgehens bei der Erforschung persönlicher Erfahrungen, wie z.B. Sterben, Krankheit, Glaubenswechsel usw. vgl. Strauss/Corbin (1996): *Grounded Theory: Grundlagen Qualitativer Sozialforschung*, S. 4ff

²⁸ Dilger (2000): *Grounded Theory. Ein Überblick über ihre charakteristischen Merkmale*, S. 7

²⁹ Miles/Hubermann (1984): *Qualitative data analysis. A sourcebook of new methods*, S. 69ff

Bildung von Konzepten oder Kategorien beitragen. Wichtig bei den Memos ist, „(...) dass – am besten in einer eigenen Spalte – die konkreten Kontextbedingungen der zugrundeliegenden Beobachtungen festgehalten werden. Bei der Verallgemeinerung und Verknüpfung der Konzepte bietet das eine wichtige Entscheidungshilfe.“ (Mayring 2002, 105)

Die Memos bündeln Daten verschiedener Herkunft unter einem bestimmten Aspekt, werden durch zusätzliche Analysen und Beobachtungen ausgearbeitet und vervollständigt und münden schließlich in Konzepte. Hiervon geht wieder ein Impuls an die Datenerhebung aus. Im nächsten Schritt werden Auswertungskategorien und Memos miteinander verknüpft, das wiederum einen Einfluss auf die weitere Datenerhebung haben kann (vgl. Abbildung 6: Modell der Grounded Theory, S. 208). Diese Kreisprozesse des „theoretical sampling“ führen dann zur entgültigen Fassung der theoretischen Konzepte, der gegenstandsbezogenen Theorie (substantive theory).³⁰

Auch wenn es vor einigen Jahren zwischen Glaser und Strauss zu einer Auseinandersetzung über die Bedeutung von Memos im Prozess qualitativer Analysen gekommen ist, stimmen beide darin überein, dass Memos den Forschungsprozess von den ersten Anfängen bis zum Abschlussbericht begleiten sollten, und dass man in keiner Phase darauf verzichten sollte, Einfälle sofort zu notieren.³¹

2.3.7 Kodieren

Das Kodieren stellt das grundlegende Analyseverfahren der Grounded Theory und damit das Kernstück der Methode dar. Nach diesem Ansatz werden die Daten aufgebrochen, konzeptualisiert und auf neue Art zusammengesetzt.³² Das theoretische Kodieren ist eine systematische und zugleich kreative Methode der „Textinterpretation durch Sinnverstehen“. (Legewie 2004, 15) Sie beinhaltet die Analyse von Daten durch Bildung von Konzepten oder Kategorien und die Zuordnung dieser Daten (Indikatoren) zu diesen Konzepten. Es handelt sich also nicht um

³⁰ Mayring (2002): Qualitative Sozialforschung, S. 103ff

³¹ Strauss und Corbin kanonisieren die spontanen, kreativen, vielleicht zunächst auch wild spekulativen Memos. Sie unterscheiden zwischen Memos, Codiernotizen, theoretischen Notizen, operationalen Notizen, Diagrammen und logischen Diagrammen. Ferner entwickelten sie dafür auch spezifische Vorgehensweisen.

³² Strauss/Corbin (1996): Grounded Theory: Grundlagen Qualitativer Sozialforschung, S. 39

eine einfache Subsumtion der Daten unter vorhandene Kategorien – wie im Prozess des in der standardisierten Forschung üblichen Kodierens – vielmehr werden die Kategorien erst im Verlauf des Kodierprozesses gebildet und im Fortgang der Auswertung sukzessive verfeinert und erweitert. Auch kann ein Wort, ein Satz oder eine Aussage mehreren Kodes zugeordnet werden.³³

Legewie beschreibt das Verfahren des theoretischen Kodierens wie folgt:

„Die zu untersuchenden Phänomene werden in den Daten als *Indikatoren* „eingefangen“ (z.B. Interviewpassagen oder auch Statistiken, die sich auf ein bestimmtes soziales Ereignis beziehen) und mit Hilfe des theoretischen Kodierens „auf Begriff gebracht“ (Phänomen-Indikator-Konzept-Modell). Durch Kodieren werden einer Textstelle – dem Indikator – ein oder mehrere Kodes (Begriffe, Stichwörter, Konzepte) zugeordnet. Jeder Kode verweist über die zugeordneten Textstellen auf Phänomene des untersuchten Gegenstandsbereichs.“ (Legewie 2004, 15)

Er führt weiter aus, dass der Prozess des Kodierens von dem Schreiben von Memos begleitet wird, in denen der Forscher (Interpret) seine Einfälle und Überlegungen zu den Kodes und zur entwickelnden Theorie festhält. Es ist wichtig, nicht auf deskriptiver Ebene stehen zu bleiben. Der zunächst vordergründige Inhalt der Daten wird durch theoriegenerierende Fragen zum untersuchten Phänomen aufgebrochen.³⁴

Auf Grund der weitreichenden Bedeutung des Kodierens beruht die Güte einer Forschung zu einem großen Teil auf der Güte der Kodierung. Es gibt drei Arten des Kodierens, die in unterschiedlichen Stadien des Forschungsprozesses eingesetzt werden: offenes, selektives und axiales Kodieren. (vgl. Abbildung 6: Modell der Grounded Theory, S. 208) Dabei sind die Kodierungsschritte nicht als lineare Abfolge, sondern durchaus zirkulär zu verstehen. Unter Anwendung der drei Kodierverfahren und einem ständigen Vergleich nach dem Prinzip der „constant comparative method“ werden die Kategorien immer weiter verfeinert. Nach diesen Kodierungsprozessen bildet sich allmählich die Theorie heraus.

Offenes Kodieren

Offenes Kodieren findet meist eher in den ersten Stadien der Datenauswertung statt. Es beruht auf zwei Datenquellen: den in der Untersuchung gewonnenen Daten und dem Kontextwissen. Das offene Kodieren ist als der Prozess des Auf-

³³ ILMES. Stichwort: Codieren

³⁴ Legewie (2004): Qualitative Forschung und der Ansatz der Grounded Theory, S. 15f

brechens, Untersuchens, Vergleichens, Konzeptualisierens und Kategorisierens von Daten definiert. Das Vorgehen wird vor allem bestimmt durch das Anstellen von Vergleichen und das Stellen von Fragen an das Datenmaterial. Damit sollen die Daten in einem ersten Schritt konzeptualisiert, dann verschiedene Konzepte zu Kategorien gruppiert und diese anhand ihrer Eigenschaften und Dimensionen weiterentwickelt werden.³⁵

Die Daten werden sehr breit und umfassend, aber noch eher tentativ ausgewertet, um das Material so vollständig und facettenreich wie möglich zu analysieren. Die Kodierung sollte hierbei engmaschig sein, d. h. ein Dokument oder ein Interview wird sehr genau, Zeile für Zeile oder sogar Wort für Wort analysiert. Dabei wird – ausgehend von den Daten – eine große Zahl von theoretischen Konzepten in einem schöpferischen Prozess erfunden. Die Konzepte sollen den Daten angemessen erscheinen, aber auch die Distanzierung von den Daten gewährleisten und nicht nur eine Darstellung der Daten symbolisieren. Die aus den empirischen Daten entwickelten Konzepte sind zunächst provisorisch, haben den Status von Hypothesen und bilden die Grundlage für das theoretische Sampling. Die Reflexion über die Konzepte bringt Antworten mit sich, wirft aber gleichzeitig neue Fragen auf. Wichtig ist an diesem Punkt der Forschung „alles und nichts zu glauben und sich selbst so offen zu halten wie das Kodieren“. (Strauss 1991, 58)

Axiales Kodieren

Bei der zweiten Kodierart, dem axialen Kodieren, wird eine bestimmte Kategorie mit Hilfe eines Kodierparadigmas in Beziehung zu anderen Kategorien analysiert – gewissermaßen als zweite Phase der Kreisprozesses. Während vor allem zu Beginn der Forschungsarbeit das Kodieren mehr induktiv erfolgt (von den Daten zu den Konzepten), ist es beim Ordnen der gefundenen theoretischen Konzepte und ihrer Beziehung zueinander oft sinnvoll, von einem Kodierschema auszugehen (von einem übergeordneten Konzept zurück zu den Daten bzw. den datengenerierenden Konzepten).³⁶ Strauss/Corbin³⁷ verstehen unter der speziellen Tech-

³⁵ Strauss/Corbin (1996): *Grounded Theory: Grundlagen Qualitativer Sozialforschung*, S. 43ff

³⁶ Legewie (2004): *Qualitative Forschung und der Ansatz der Grounded Theory*, S. 17

³⁷ Während die *Grounded Theory* zu Anfang noch keine Kodierparadigmen kannte, schlagen Strauss/Corbin in neueren Veröffentlichungen eine Kodierung nach den oben

nik des axialen Kodierens „eine Reihe von Verfahren, mit denen durch das Erstellen von Verbindungen zwischen Kategorien die Daten nach dem offenen Codieren auf neue Art zusammengesetzt werden. Dies wird durch den Einsatz eines Codier-Paradigmas erreicht, das aus Bedingungen, Kontext, Handlungs- und interaktionalen Strategien und Konsequenzen besteht.“ (Strauss/Corbin 1996, 75) Das axiale Kodieren richtet sich also gezielt an bestimmte Kategorien und ihre Beziehungen. Zur Anwendung des Kodierparadigmas wird ein bestimmter Gegenstand, ein Thema, ein zentrales Phänomen, auf das sich das Handeln richtet, mit seinen unterschiedlichen Ausprägungen in den Mittelpunkt der Analyse gestellt. Gefragt werden soll dann zunächst nach den Ursachen oder kausalen Bedingungen des Phänomens, weiterhin nach den Eigenschaften des Handlungskontextes, den Kontextbedingungen oder intervenierenden Bedingungen, unter denen diese Ursachen wirksam werden. Ferner wird nach Handlungsstrategien gefragt, die das Phänomen bei den involvierten oder betroffenen Akteuren auslöst, sowie nach Konsequenzen, die sich aus dem Phänomen oder auch aus den Handlungsstrategien ergeben.³⁸

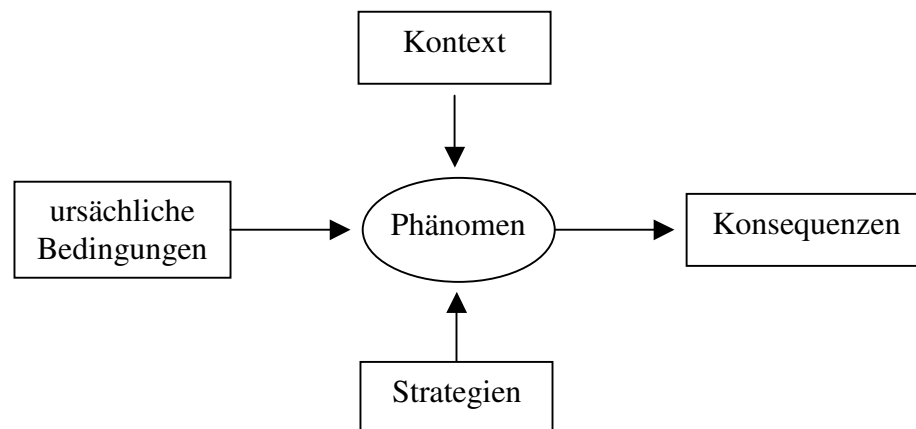


Abbildung 5: Kodierparadigma für sozialwissenschaftliche Fragestellungen (in Anlehnung an Strauss)

Das Kodierparadigma enthält somit die wesentlichen Bestimmungsstücke einer Handlungstheorie und ist daher sehr gut geeignet, soziale Phänomene miteinander in Beziehung zu setzen. Die strenge Anwendung des Kodierparadigmas beim Prozess des axialen Kodierens verdeutlicht die Variationsbreite der Phänomene

genannten Gesichtspunkten vor. Glaser hat sich von diesem Kodierparadigma stark distanziert.

³⁸ ILMES. Stichwort: Codieren

und spezifiziert gleichzeitig konzeptuelle Verbindungen. Durch den Wechsel zwischen induktivem und deduktivem Denken, zwischen theoretischen Annahmen und der Kontrolle in den Daten werden die Merkmale und Dimensionen der Kategorien weiterentwickelt und verfeinert. Auf diese Weise erreicht der Analyseprozess eine abstraktere Ebene und bewegt sich hin zur dritten Form des Kodierens, dem selektiven Kodieren.

Selektives Kodieren

Das selektive Kodieren definiert Strauss und Corbin als den Prozess „(...) des Auswählens der Kernkategorie, des systematischen In-Beziehung-Setzens der Kernkategorie mit anderen Kategorien, der Validierung dieser Beziehungen und des Auffüllens von Kategorien, die einer weiteren Verfeinerung und Entwicklung bedürfen.“ (Strauss/Corbin 1996, 94) In dieser abschließenden Kodierphase wird die gesamte interpretative Arbeit integriert. Sie beginnt, wenn eine theoretische Sättigung erreicht ist, d.h. wenn keine Konzepte und Kategorien aus Interviews und anderen Datenbeständen mehr gefunden werden. Durch einen systematischen Vergleich der Kategorien, die sich im Verlauf der ersten beiden Kodierungsschritte herausgebildet haben, kristallisiert sich allmählich eine Schlüsselkategorie heraus. Sie repräsentiert das zentrale Phänomen der Untersuchung, um das sich alle anderen Kategorien gruppieren lassen. Es entsteht schließlich eine zentrale Theorie als Begriffsnetz.

2.3.8 Zusammenfassung und Überblick

Der Forschungsstil der Grounded Theory beinhaltet mehrere methodologische Schritte, die sowohl linear als auch zirkulär in Verbindung zueinander stehen. Dennoch betrachtet Strauss die Grounded Theory in keinster Weise als ein starres und unveränderliches Regelwerk, das man Schritt für Schritt strikt anwenden sollte. In einem Interview äußerte er sich zu den Essentials der Grounded Theory:

„Wenn ich nun sagen sollte, was zentral ist, würde ich drei Punkte hervorheben: Erstens die Art des Kodierens. Das Kodieren ist theoretisch, es dient also nicht bloß der Klassifikation oder Beschreibung der Phänomene. Es werden theoretische Konzepte gebildet, die einen Erklärungswert für die untersuchten Phänomene besitzen. Das zweite ist das theoretische Sampling. Ich habe immer wieder Leute getroffen, die Berge von Interviews und Felddaten erhoben hatten und erst hinterher darüber nachdachten, was man mit den Daten machen sollte. Ich habe sehr früh begriffen, dass es darauf ankommt, schon nach dem ersten Interview mit der

Auswertung zu beginnen, Memos zu schreiben und Hypothesen zu formulieren, die dann die Auswahl der nächsten Interviewpartner nahe legen. Und das dritte sind die Vergleiche, die zwischen den Phänomenen und Kontexten gezogen werden und aus denen erst die theoretischen Konzepte erwachsen. Wenn diese Elemente zusammenkommen, hat man die Methodologie.“ (Legewie, Schervier-Legewie 1995, 71)

In der folgenden Abbildung wie die Methode der Grounded Theory im Überblick dargestellt und der Prozesscharakter verdeutlicht.

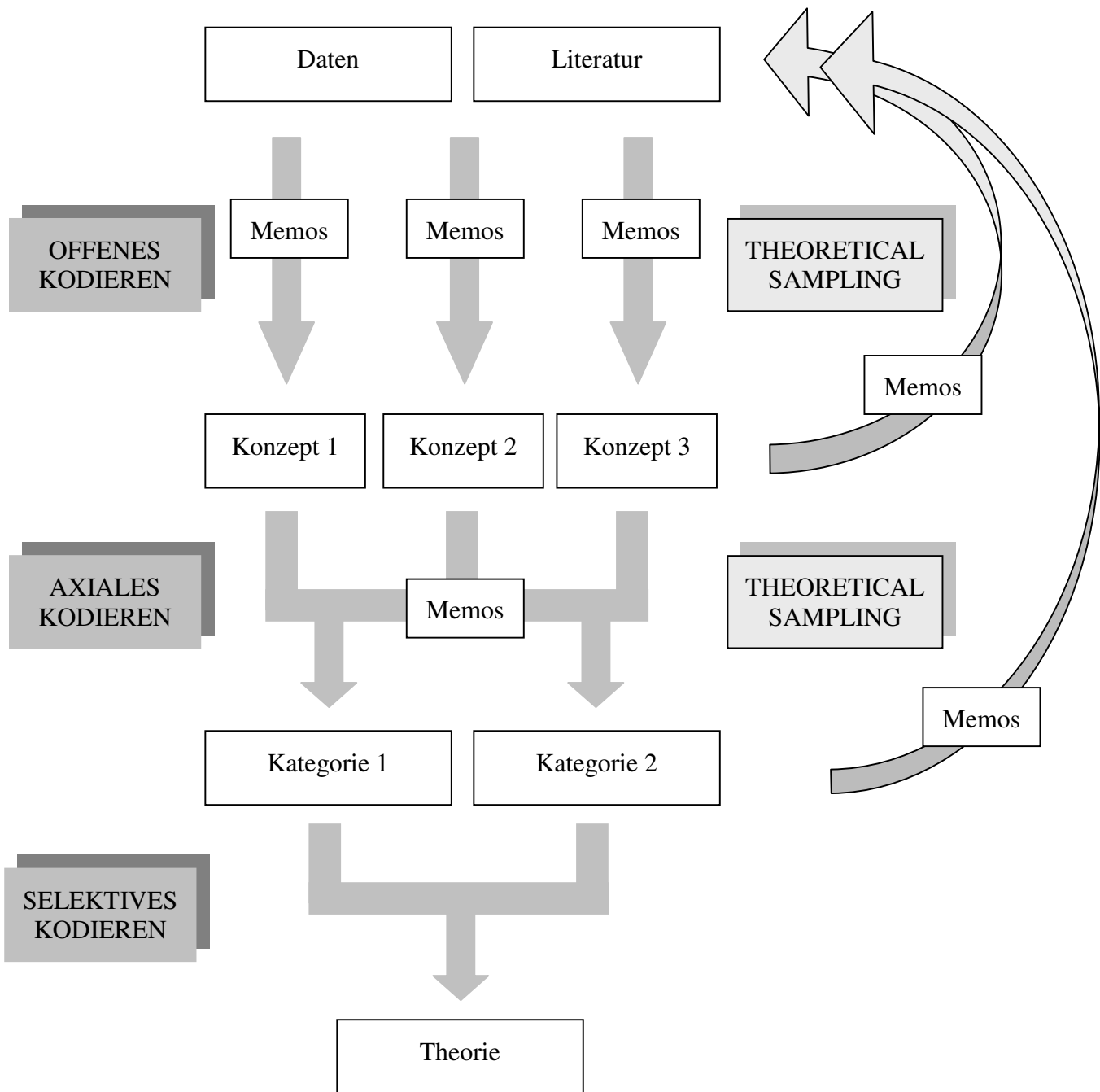


Abbildung 6: Modell der Grounded Theory

Memos: Erinnerungshilfen

Konzept: Baustein für ein Modell

Kodieren: Konzept der Datenanalyse; Verfahren der Konzeptbildung, der Kategoriebildung

Theoretical Sampling: Konfrontation der Konzepte mit neuen und alten Daten

3 Methoden und Verfahren der Datenerhebung

Als Methode der Datengewinnung wurde für diese Forschungsarbeit das problemzentrierte Interview und der Fragebogen gewählt. Das qualitative Interview eignet sich besonders zur Erfassung von subjektiven Sichtweisen und individuellen Motivationsschwerpunkten, wohingegen der Erhebungsbogen eingesetzt wurde, um wöchentlich ein Bild über die Arbeit der Lehrerinnen und Lehrer zu bekommen. Über Fragen zum Unterricht und den Intensivierungsstunden konnten demnach Einstellungen und auch Veränderungen regelmäßig abgefragt werden.

Da in der vorliegenden Forschungsarbeit eine Gruppe von Personen, die auch in großen Stichproben oft in zu kleiner Zahl angetroffen werden, erforscht wurden, stellen die beiden Erhebungsverfahren (Interview und Fragebogen) sinnvolle Forschungsinstrumente dar.¹

3.1 Qualitatives Interview

Interviews werden in der qualitativen Sozialforschung sehr gerne eingesetzt, da man auf diesem Weg einen raschen Zugang zum Forschungsfeld, zu den interessierenden Personen und auch reichlich Datenmaterial bekommt. Unter „Interview“ versteht man in der Forschung „(...) ein planmäßiges Vorgehen mit wissenschaftlicher Zielsetzung, bei dem die Versuchsperson durch eine Reihe gezielter Fragen oder mitgeteilter Stimuli zu verbalen Informationen veranlasst werden soll.“ (Scheuch 1967, 70)

Bei Friebertshäuser (1997, 374) ist folgende Definition zu finden:

„Als Interview wird eine verabredete Zusammenkunft bezeichnet, die sich in der Regel als direkte Interaktion zwischen zwei Personen gestaltet, die sich auf der Basis vorab getroffener Vereinbarungen und damit festgelegter Rollenvorgaben als Interviewender und Befragter begegnen. Die Interviewtechniken, die der Interviewende einsetzt, dienen der Erhebung verbaler Daten, der Hervorlockung von Auskünften und Erzählungen des Befragten.“

Grundsätzlich unterscheidet man beim Interview zwischen der standardisierten und der nicht-standardisierten Form. Während standardisierte Interviews in der quantitativen Forschung eingesetzt werden, bedient sich die qualitative Empirie der nichtstandardisierten bzw. halbstandardisierten Form.

¹ Friedrichs (1973): Teilnehmende Beobachtung abweichenden Verhaltens, S. 226

Die übliche Vorgehensweise beim standardisierten Interview besteht darin, dass die Fragen, die sich der Interviewer im Vorfeld überlegt, nach einem strikten Muster abgearbeitet werden. In dem relativ geschlossenen Frage-Antwort-System besteht für den Befragten kaum die Möglichkeit, das Gespräch nach eigenen Bedeutungsschwerpunkten zu lenken. Zudem gestaltet sich das standardisierte Interview wenig reflexiv, da der Forscher meist – nachdem er eine Antwort erhalten hat – mit der nächsten Frage des Katalogs fortfährt. Somit steht bei dieser Form des Interviews die asymmetrische Gesprächsverteilung stark im Vordergrund.²

Im Gegensatz dazu zielt die qualitative Forschung darauf ab, die Sichtweise des Subjekts in den Mittelpunkt zu stellen und nicht die Vorüberlegungen des Interviewers. Daher sind hier nichtstandardisierte Formen sinnvoll, die stärker durch die Prinzipien „Offenheit“ und „Flexibilität“ ausgezeichnet sind.³ Der Befragte als Subjekt muss selbst zur Sprache kommen dürfen, da er selbst zunächst der Experte für die eigenen Bedeutungsgehalte ist.⁴ Dadurch nähert sich das Interview einer alltäglichen Gesprächssituation an und ermutigt zu „lebensnäheren Antworten“. (Lamnek 1989 b, 56)

Neben den Vorzügen der Offenheit und Flexibilität muss man sich aber auch der Grenzen des Interviewverfahrens bewusst sein. Dazu zählen der Einfluss des Interviewenden durch nonverbale und verbale Reaktionen auf die Äußerungen des Befragten oder Missverständnisse, die unter anderem auch durch die Fragenformulierung auftreten können. Aber auch der Einfluss der sozialen Erwünschtheit auf die Antworten, bis hin zur möglichen Differenz zwischen den verbalen Äußerungen und dem tatsächlichen Verhalten der Befragten, das insbesondere durch teilnehmende Beobachtung offenkundig wird, bergen gewisse Gefahren.⁵

In diesem Zusammenhang ist auch die frühzeitige Auseinandersetzung mit dem Auswertungsverfahren für Interviews zu nennen. Gerade der scheinbar relativ einfache Zugang zu Interviewmaterial birgt auch eine Verführung. Oft werden die

² Lamnek (1989 b): Qualitative Sozialforschung. Band 2: Methoden und Techniken, S. 39f

³ vgl. Unterkapitel: Problemzentriertes Interview und Kapitel II.2.1 Qualitative Forschung

⁴ Mayring (2002): Einführung in die Qualitative Sozialforschung, S. 66

⁵ Atteslander (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung, S. 132ff

Fallstricke dieser Methode erst deutlich, wenn der Forscher vor einem Berg an Datenmaterial sitzt, für dessen Erschließung und Nutzung ihm die entsprechenden Auswertungstechniken fehlen.⁶

Vor diesem Hintergrund der Datenvielfalt und der Interpretationsleistung des Forschers sind bei qualitativen Interviews große Fallzahlen ausgeschlossen. Vielmehr geht es um die Darstellung einiger exemplarischer Fälle, die die Formulierung von Hypothesen ermöglichen.⁷ Um die Fülle an Informationen erfassen und systematisch auswerten zu können, ist daher die Aufzeichnung des Interviews per Tonband, Video oder MP3-Player unabdingbar.

Interviewformen

Der Begriff des qualitativen Interviews umfasst ein großes Feld verschiedener Interviewformen, die unter den verschiedensten Bezeichnung laufen: Exploration, Problemzentriertes Interview, Qualitatives Interview, Offenes Interview, Tiefeninterview, Fokussiertes Interview, Intensivinterview, Unstrukturiertes Interview.⁸

Weitgehend gemeinsam ist allen qualitativ orientierten Interviewformen die Offenheit der Frageformulierungen und die qualitative Auswertung. Lediglich der Strukturierungsgrad schwankt zwischen den verschiedenen Formen.

Für eine Untergliederung „(...) ist die Frage hilfreich, wie stark durch das jeweilige Verfahren die Antworten vorstrukturiert werden.“ (Friebertshäuser 1997, 372) Auf der Basis einer solchen Klassifizierung lassen sich stark vorstrukturierende von offenen Formen der Befragung unterscheiden. Friebertshäuser ordnet diverse Interviewtechniken den beiden Kategorien „*Leitfaden-Interviews*“ und „*Erzählgenerierende Interviews*“ zu. Es handelt sich dabei nur um eine grobe Kategorisierung, da häufig auch Leitfadeninterviews anstreben, Erzählungen zu generieren. In dem Beitrag „Interviewtechniken – ein Überblick“ beschreibt Friebertshäuser (1997, 371ff) unter der Kategorie „*Leitfadeninterviews*“ im einzelnen: fokussiertes Interview, problemzentriertes Interview, Dilemma-Interview (semi-strukturelles Interview) sowie Struktur-lege-Techniken, die wiederum in Reper-

⁶ Friebertshäuser (1997): Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft, S. 372

⁷ Glaser/Strauss (1998): Strategien qualitativer Forschung, S. 49

⁸ Mayring (2002): Einführung in die qualitative Sozialforschung, S. 66f

tory Grid Methodik (Netzinterview) und Interview- und Legetechnik zur Rekonstruktion kognitiver Handlungsstrukturen unterteilt werden können.⁹

In der Kategorie „*Erzählgenerierende Interviews*“ sind solche Interviewtechniken zu finden, die ausdrücklich nicht mit einem vorbereiteten Gesprächsleitfaden arbeiten. Es wird dem Befragten lediglich ein Grundreiz präsentiert, der zu einer ausführlichen Erzählung anregen soll. Zu diesen offenen Interviewformen zählen das narrative und das rezeptive Interview.

Die Entscheidung für eine spezifische Interviewtechnik resultiert aus dem jeweiligen Forschungsinteresse und dem Personenkreis, der befragt werden soll sowie der methodischen Anlage der Studie.

„Interviews nehmen im Rahmen eines komplexen Forschungsdesigns, in dem bspw. auch Methoden wie standardisierte Fragebogenerhebung und teilnehmende Beobachtung zum Einsatz kommen, einen vollständig anderen Stellenwert ein als in einer biographischen Studie, in der die Interviews im Zentrum der Erhebung stehen.“ (Friebertshäuser 1997, 375)

Während narrative Interviews häufiger als alleiniges Erhebungsverfahren eingesetzt werden, kommen tendenziell Expertengespräche und Leitfadeninterviews eher im Forschungsdesign zum Einsatz, in denen sie mit anderen Erhebungsverfahren kombiniert werden. Gerade in erziehungswissenschaftlichen Forschungsprojekten finden Leitfadeninterviews Anwendung.

Technik von Leitfadeninterviews

Qualitative Interviews, die durch eine stärkere Strukturierung gekennzeichnet sind, werden als Leitfadeninterviews oder auch halbstandardisierte Interviews bezeichnet. Das zentrale Charakteristikum dieser Interviewformen besteht darin, dass der Forscher vor der Interviewdurchführung einen Leitfaden mit vorformulierten Fragen oder Themen zusammenstellt. Dadurch wird die Interviewthematik eingegrenzt und einzelne Themenkomplexe vorgegeben.

Die Ermittlung relevanter Themenbereiche im Vorfeld setzt ein gewisses Vorverständnis des Untersuchungsgegenstandes auf Seiten des Forschers voraus. Erst auf der Basis fundierter, theoretischer oder empirischer Kenntnisse lassen sich Leitfragen formulieren. Oft dient der Leitfaden auch dazu, eine gewisse Vergleichbarkeit der Ergebnisse verschiedener Einzelinterviews zu sichern. Häufig besteht der

⁹ Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Interviewformen liegt vor bei Lamnek (1989 b, 68ff) und Friebertshäuser (1997, 371ff)

Leitfaden aus einer Fragenpalette, die in jedem Einzelinterview angesprochen werden. Sie stecken nur einen Rahmen für das Interview ab und sollen bei dem Interviewpartner eine Erzählung anregen. Die Reihenfolge der Fragestellungen ist relativ gleichgültig. Sie werden nicht systematisch abgearbeitet, sondern dann eingebracht, wenn es der Gesprächsverlauf sinngemäß zulässt. Ferner besteht für die Befragten die Möglichkeit, eigene Themen zu ergänzen.

Leitfadeninterviews können somit schlicht zur Sammlung von Daten und Informationen zu einem Gegenstand dienen, darüber hinaus aber auch der Hypothesen- oder Theorieprüfung sowie der Entdeckung gegenstandsbezogener Theorien.¹⁰

Problemzentriertes Interview

Witzel (1982 und 1985) fasste sämtliche Formen der offenen, halbstrukturierten Befragung unter dem Begriff des „*problemzentrierten Interviews*“ zusammen. Das Adjektiv „problemzentriert“ kennzeichnet den Ausgangspunkt einer vom Forscher wahrgenommenen gesellschaftlichen Problemstellung, deren individuelle und kollektive Bedingungsfaktoren mit einem Forschungsdesign ergründet werden sollen.¹¹ Dieses Vorgehen unterliegt drei zentralen Prinzipien: Problemzentrierung, Gegenstandsorientierung und Prozessorientierung.

- „Die *Problemzentrierung* meint, dass an gesellschaftlichen Problemen angesetzt werden soll, deren wesentliche objektive Aspekte der Forscher sich bereits vor der Interviewphase erarbeitet.
- Die *Gegenstandsorientierung* des Verfahrens meint, dass seine konkrete Gestaltung auf den spezifischen Gegenstand bezogen sein muss und nicht in der Übernahme fertiger Instrumente bestehen kann.
- Bei der *Prozessorientierung* geht es schließlich um die »flexible Analyse des wissenschaftlichen Problemfeldes, eine schrittweise Gewinnung und Prüfung von Daten, wobei Zusammenhang und Beschaffenheit der einzelnen Elemente sich erst langsam und in ständigem reflexiven Bezug auf die dabei verwandten Methoden herauschälen« (Witzel 1982, 72).“

(Mayring 2002, 68)

Mayring nennt neben diesen drei Prinzipien als weiteres wichtiges Merkmal der Interviewdurchführung bei problemzentrierten Interviews die „Offenheit“. Der

¹⁰ Friebertshäuser (1997): Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft, S. 375f, vgl. auch Hopf (1995, 23ff)

¹¹ Witzel, A. (1982): Verfahren der qualitativen Sozialforschung. Überblick und Alternativen, S. 67

Interviewte hat hierbei die Chance, frei antworten zu können, d.h. die Befragten können ihre subjektiven Perspektiven darlegen, können selbst Zusammenhänge im Verlauf des Interviews entwickeln und können darüber hinaus die Bedingungen der Interviewsituation thematisieren. Die Interviewten sollen also durch den Interviewleitfaden auf bestimmte Fragestellungen hingelenkt werden, können jedoch offen, ohne Antwortvorgaben, darauf reagieren. „Wesentlich bei Leitfadengesprächen ist die Fähigkeit der oder des Forscher(s), zentrale Fragen im geeigneten Moment zur Diskussion zu stellen.“ (Atteslander 2003, 157) Diese geforderte „Flexibilität“ der Interviewer erfordert eine hohe Sensibilität für den Gesprächsprozess und zugleich die Fähigkeit, dort Detaillierungen zu erreichen, wo es um inhaltliche Problementwicklungen im Zusammenhang mit den zentralen Forschungsfragen geht. Das kann auch bedeuten, neue Themenfelder einzuführen und sie dabei an die situativen Bedingungen anzupassen. Nachfragen und Zurückspiegelungen des Gesagten, auch durch Verständnisfragen, Interpretationen oder Konfrontationen mit Widersprüchen und Ungereimtheiten sind bei dieser Interviewtechnik erlaubt. Allerdings sind eine gute Gesprächsatmosphäre, die prinzipielle Anerkennung des Gesprächspartners sowie das deutlich inhaltliche Interesse des Forschers dafür fundamentale Voraussetzung.¹²

Zentraler Aspekt beim problemzentrierten Interview ist also der Aufbau einer Vertrauensbeziehung zwischen den Gesprächspartnern. Fühlt der Interviewte sich in der Interviewsituation ernst genommen, profitiert er auch selbst direkt vom Forschungsprozess. Deshalb „(...) ist er in der Regel auch ehrlicher, reflektierter, genauer und offener als bei einem Fragebogen oder einer geschlossenen Umfrage-technik – das zeigen auch alle Erfahrungen mit dieser Methode.“ (Mayring 2002, 69)

Bei der Gesprächsführung von Leitfadeninterviews können dem Interviewer aber auch einige „Kunstfehler“ unterlaufen. Die Gefahr eines Leitfadens liegt darin, dass das Interview zu einem Frage-Antwort-Dialog verkürzt wird. Mit diesem Problem der „Leitfadenbürokratie“ befasst sich Hopf (1978) eingehender. Als

¹² Friebertshäuser (1997): Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft, S. 380, vgl. auch Hopf (1995, 23ff)

„Kunstfehler“ bezeichnet Friebertshäuser (1997, 377) solche Varianten der Interviewführung, die Informationen blockieren:

„sprachliche Wendungen, die zu kurzer Darstellung auffordern, Zurückstellen von Äußerungen der Befragten, Nichtbeachten von Aussagen, Aufdrängen der Struktur des Leitfadens, Suggestivfragen, vorschnell interpretierende Formulierungen und die Tendenz zu abstrahierendem und kategorisierendem Sprachgebrauch.“

Auch Atteslander (2003, 157), der sich wiederum auf Schnell (1999) bezieht geht auf die Nachteile der Befragung mittels Leitfaden gegenüber dem standardisierten Interview ein und listet sie auf:

- „höhere Anforderungen an den Interviewer und die Notwendigkeit einer besonderen Interviewerschulung
- stärkere Interviewereinflüsse, Abhängigkeit der Datenqualität von der Qualität der Interviewer,
- höhere Anforderungen an die Bereitschaft des Befragten zur Mitarbeit und an seine sprachliche und soziale Kompetenz,
- höherer Zeitaufwand als bei standardisierten Befragungen,
- geringe Vergleichbarkeit der Ergebnisse und damit schwierigere Auswertbarkeit.“

Ablauf von problemzentrierten Interviews

Formulierung und Analyse des Problems müssen immer am Anfang eines problemzentrierten Interviews stehen. Daraus werden die zentralen Aspekte für den Interviewleitfaden zusammengestellt. Er enthält die einzelnen Thematiken des Gesprächs in einer sinnvollen Reihenfolge und jeweilige Formulierungsvorschläge. In der anschließenden Interviewphase bestehen nach Mayring (2002, 70) die Gespräche im wesentlichen aus drei Teilen:

- Sondierungsfragen, d.h. allgemeine Einstiegsfragen, durch die der Stellenwert des Themas für den einzelnen abgeprüft werden soll.
- Leitfadenfragen, d.h. die wesentlichen Fragestellungen im Interviewleitfaden.
- Ad-hoc-Fragen, d.h. Fragen, die im Leitfaden zwar nicht verzeichnet sind, die aber für die Themenstellung oder die Erhaltung des Gesprächsfadens wichtig sein können.

Im Anschluss an jedes Interview erstellt der Interviewende das „Postskriptum“ als eine „Postkommunikationsbeschreibung“.¹³ Für jede Untersuchung ist es wichtig einzubeziehen, dass der Fragende und die Situation des Interviews einen wesentlichen Einfluss auf die zustande kommenden Daten ausüben. Witzel (1982, 91f) schreibt in diesem Zusammenhang, dass die Ahnungen, Zweifel, Vermutungen, Situationseinschätzungen, Beobachtungen von besonderen Rahmenbedingungen des Interviews und von nonverbalen Elementen den Kontext und den Ablauf des Gesprächs beeinflussen, aber im Interviewskript nur unvollständig oder gar nicht zum Ausdruck gebracht werden. „Dazu gehören auch die vom Tonband nicht erfassten Ereignisse unmittelbar vor einem Interview (z.B. Kontaktaufnahmen, evtl. formulierte Erwartungen der Untersuchten an das Interview) sowie danach (persönliches Gespräch, Nachfragen nach dem Forschungszweck etc.).“ So kann das Postskriptum für die Interpretation wichtige Daten liefern, die dazu beitragen können, „(...) einzelne Gesprächspassagen besser zu verstehen und das Gesamtbild der Problematik inhaltlich abzurunden.“ (Witzel 1982, 92)¹⁴

Losgelöst von der Auswertungsarbeit verlagern sich bei diesem methodischen Vorgehen des problemzentrierten Interviews viele Interpretationsleistungen bereits in die Phase der Datenerhebung. Gerade durch den problemzentrierten Verständigungsprozess zwischen Forscher und Befragten werden bereits während des Interviews Erkenntnissschritte offengelegt.

3.2 Erhebungsbogen

In der empirischen Sozialforschung wird unter schriftlicher Befragung in der Regel der postalische Versand und Rücklauf eines Fragebogens verstanden.¹⁵ Dies war in der vorliegenden Arbeit nicht notwendig, da der Forscher den Personenkreis bereits vor Beginn der Forschungsarbeit persönlich kannte und auch durch die Interviews ein regelmäßiger Kontakt bestand. Daher wurde auch auf ein Begleitschreiben verzichtet, das in der Regel schriftlichen Befragungen beigelegt ist. Die sieben Mathematikkolleginnen und -kollegen wurden in einem persönlichen Gespräch über den Gegenstand der Untersuchung informiert und dabei in die

¹³ Friebertshäuser (1997): Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft, S. 381

¹⁴ vgl. auch Friebertshäuser (1997, 381)

¹⁵ Atteslander (2003): Methoden der empirischen Sozialforschung, S. 174

Handhabung des Fragebogens eingewiesen. Die Probanden sollten anhand von 24 Fragen die Schulwoche Revue passieren lassen und ihre Eindrücke hinsichtlich der Jahrgangsstufe 6 im Fach Mathematik kurz darlegen. So diente der Fragebogen den an der Forschungsarbeit beteiligten Personen gleichzeitig auch als Evaluationsmedium ihres Unterrichts.

In der Forschung wird die Befragung eines konstant gehaltenen Personenkreises mittels eines Fragebogens als „*Panel-Befragung*“ bezeichnet.¹⁶

„Während die weitaus häufigste Verwendung der Befragung in repräsentativen Querschnittsuntersuchungen geschieht, hat die *Panel-Befragung* zum Ziel, Längsschnitte zu ermöglichen: Eine repräsentativ ausgewählte Gruppe wird wiederholt zum gleichen Thema gefragt. Es werden, mit anderen Worten, stets die gleichen Variablen (das Instrument Fragebogen wird stabil gehalten) bei den selben Personen (die Population wird stabil gehalten) untersucht. Diese Art der Befragung eignet sich vor allem für das Erfassen von Veränderungen der Einstellungen (...)“ (Atteslander 2003, 159)

Nach Atteslander (2003, 175) bietet sich eine schriftliche Befragung an, wenn der schriftliche Fragebogen als Frage-Antwort-Medium kaum Schwierigkeiten bereitet. Die schriftliche Befragung eignet sich daher nicht für schreib- und denkungewandte Personen. Sie ist darüber hinaus untauglich, wenn die Motivation zu antworten vermutlich sehr schwach ausgeprägt ist. Die schriftliche Befragung dient allenfalls zur Ermittlung von einfachen Tatbeständen.

Um diesen Kriterien zu genügen, bezog sich der verwendete Erhebungsbogen auf einen festen, professionalisierten Personenkreis, bei dem die Motivation mitzuwirken als recht hoch eingeschätzt werden konnte, da sie im Vorfeld die Bereitschaft zur Mitarbeit signalisiert hatten.

Nachdem diese Befragungskriterien geklärt worden waren, wurde im Folgenden Schritt der Erhebungsbogen konzipiert. Auf Grund der ausführlichen Literaturrecherche wurden für die Zielfragen relevante Inhalte und Themenbereiche zunächst gesammelt, strukturiert und in dem Fragebogen gebündelt. Diese bezogen sich auf die übergeordneten Bereiche „Unterricht“, „Intensivierungsstunden“ sowie „ergänzende Fragen“. Dabei wechselten offene mit geschlossenen Fragestellungen ab, wobei die Fragen mit vorgegebenen Antworten überwogen. Offenheit bzw. Geschlossenheit einer Frage bezeichnen dabei den Spielraum, der dem Antwortenden gelassen wird.

¹⁶ Atteslander (2003): Methoden der empirischen Sozialforschung, S. 159

Die offene Frage enthält keine festen Antwortkategorien. Die befragte Person kann ihre Antwort also völlig selbständig formulieren. Die Antworten werden erst bei der Auswertung bestimmten Kategorien zugeordnet.

Bei der geschlossenen Frage werden dem Befragten zugleich auch alle möglichen oder zumindest alle relevanten Antworten – nach Kategorien geordnet – vorgelegt. Seine Aufgabe besteht lediglich darin, aus diesen Antwortmöglichkeiten seine Antwort(en) auszuwählen.¹⁷

Bei den geschlossenen Fragen wurden vorwiegend Fragetypen mit Selektionscharakter und Ja-Nein-Typen eingesetzt. Richardson (1965, 146) bezeichnet als „Selektionstyp“ Fragen mit vorgegebenen Alternativen, wobei der Befragte eine von zwei oder mehreren Antwortmöglichkeiten auszuwählen hat. Wenn mehr als zwei Antwortkategorien zur Wahl gestellt werden, spricht man auch von sog. Mehrfachauswahl-Fragen. In der vorliegenden Arbeit wurde bei drei solcher Mehrfachauswahl-Fragen gleichzeitig eine Angabe hinsichtlich der Intensität der ausgewählten Antwortkategorie erfragt (vgl. Fragen 3, 8 und 18 des Erhebungsbogens im Anhang).

Bei dem eingesetzten Erhebungsbogen handelt es sich somit um eine teilstandardisierte Befragung. Die Strukturiertheit der Fragestellungen hatte zum Ziel, den Kolleginnen und Kollegen die Bearbeitung der Fragebögen zu erleichtern aber auch eine direkte Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Ebenso sollte der zeitliche Aufwand zum Ausfüllen des Erhebungsbogens auf diese Weise minimal gehalten werden.

¹⁷ Atteslander (2003): Methoden der empirischen Sozialforschung, S. 161f

III Forschungsprozess

Mit der Grounded Theory wurde eine qualitative Forschungsstrategie gewählt, die individuell an den Forschungsgegenstand angepasst wird.¹ Die Gütekriterien qualitativer Forschung und damit der Grounded Theory erfordern die Offenlegung der Forschungsmethoden, der Forschungsergebnisse und des Forschungsprozesses. Wegen des relativ offenen sowie eng an den Forschungsgegenstand angepassten Vorgehens in qualitativen Untersuchungen ist diese ausführliche Darlegung von Methode, Prozess und Ergebnissen von zentraler Bedeutung.² So kann die Nachvollziehbarkeit der jeweiligen Interpretation und die Intersubjektivität der Forschungsergebnisse gesichert werden.³ Auch Mayring (2002, 144) sieht in der Verfahrensdokumentation eines der zentralen Gütekriterien qualitativer Forschung.

Im Folgenden werden die einzelnen Stationen des Forschungsprozesses, die Auswahl der Befragten, die Verfahren und die Instrumente der Datenerhebung sowie das Vorgehen bei der Datenanalyse dargestellt.

1 Stationen des Forschungsprozesses

Der gesamte Forschungsprozess, von der Formulierung der Forschungsfrage über die Datengewinnung und -auswertung sowie deren Ausformulierung, erstreckte sich über insgesamt drei Jahre. Im Sinne der Forschungsmethode der Grounded Theory waren Datenerhebung und Datenanalyse in diesem Zeitraum eng miteinander verschränkt, auch wenn in einzelnen Phasen eines der beiden Verfahren dominierte. Schon zu Anfang wurden bereits bestehende Theorien und auch empirische Untersuchungen, die mit der Fragestellung der Arbeit in Verbindung gebracht werden konnten, im Zuge einer breit angelegten Literaturrecherche erfasst und im Sinne der Grounded Theory in die Ergebnissicherung mit einbezogen.

Die Daten für die vorliegende Studie wurden in einer detaillierten, in drei Phasen verlaufenden Interviewstudie sowie begleitend dazu durch eine schriftliche Befragung im Schuljahr 2004/2005 mit den selben Lehrerinnen und Lehrern erhoben.

¹ vgl. Kapitel II.2 Forschungsstrategie „Grounded Theory“

² Flick (1991): Stationen des qualitativen Forschungsprozesses. In: Flick: Handbuch Qualitative Sozialforschung. Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen, S. 148ff, S. 167ff

³ Lamnek (1993 a): Qualitative Sozialforschung, S. 26

Die Korrelation von Datenerhebung, Datenauswertung und Ergebnissicherung sowie die einzelnen Stationen des Forschungsprozesses in ihrer chronologischen Abfolge sind in folgender Übersicht zusammengestellt:

Stationen des Forschungsprozesses

Juli – Okt. 2003:	Entwicklung der vorläufigen Fragestellung Überlegungen zur inhaltlichen und methodischen Konzeption der Studie Literaturrecherche: Lehrplanforschung
Nov. 2003 – Feb. 2004:	Literaturrecherche: Innovation, Professionsmerkmale
März – Sept. 2004:	Literaturrecherche: Methodologie, Lehrplan Vorbereitung des Interviews zum Schuljahresbeginn Vorbereitung des Erhebungsbogens
Sept. – Dez. 2004:	Durchführen, Erfassen, Auswerten und Kodieren der Interviewdaten zu Beginn des Schuljahres Ausgabe der wöchentlichen Erhebungsbögen
Jan. – Feb. 2005:	Erfassen, Auswerten und Kodieren der Daten aus den Erhebungsbögen Vorbereitung des Interviews zum Schulhalbjahr
März – April 2005:	Durchführung der Interviews zum Schulhalbjahr Durchführung der Unterrichtsbesuche
Mai – Juni 2005:	Erfassen, Auswerten und Kodieren der Interviewdaten zum Schulhalbjahr Vorbereitung des Interviews zum Schuljahresende
Juli 2005:	Durchführung der Interviews zum Schuljahresende
Aug. – Sept. 2005:	Erfassen, Auswerten und Kodieren der Interviewdaten zum Ende des Schuljahres Aufarbeitung aktueller Forschungsliteratur: Bildungsstandards, Intensivierungsstunden
Okt. – Nov. 2005:	Endauswertung: Vergleich der Daten aus Memos, Unterrichtsbesuchen, Erhebungsbögen, Interviews
Dez. 2005 – April 2006:	Erstellung des Forschungsberichtes Zusammenstellung der Ergebnisse in der Dissertationsschrift

2 Auswahl der Befragten

Ziel der Studie war die Untersuchung, ob Innovationen des neuen achtjährigen bayerischen Gymnasiallehrplans von Lehrkräften wahrgenommen werden und inwieweit diese in den Unterricht der Jahrgangsstufe 6 zum Schuljahr 2004/2005 einfließen. Dafür war die Suche nach Lehrerinnen und Lehrern als Expertinnen und Experten¹ wichtig, von denen man im Vorfeld – also bereits im Juli 2004 – annehmen konnte, dass sie im darauffolgenden Schuljahr in einer sechsten Klasse eingesetzt werden würden. Die Auswahl der Befragten war also von organisatorischen Rahmenbedingungen abhängig, folgte aber auch persönlichen Kriterien. Ansprechpartner waren in erster Linie Kolleginnen und Kollegen der eigenen Schule sowie aus dem Freundes- und Bekanntenkreis.

So kam es auch vor, dass Probanden, die ihre Mitarbeit im Vorfeld zugesagt hatten, erst zu Schuljahresbeginn erfuhren, dass sie keine sechste Klasse übernehmen würden und daher für diese Forschungsarbeit nicht zur Verfügung stehen können. Das Forum der Befragten setzte sich daraufhin aus einer Reihe von Lehrerinnen und Lehrern aus drei Schulen zusammen, die nicht alle bereits vor den Sommerferien 2004 informiert waren und zum Teil erst zum Schulbeginn 2004/2005 dafür gewonnen werden mussten. Das Expertenforum, das sich auf diese Weise gebildet hatte, umfasste letztlich drei Lehrerinnen und vier Lehrer aus drei unterschiedlichen bayerischen Regierungsbezirken, aus städtischen und ländlichen Gebieten, die ihre Ausbildung an unterschiedlichen Universitäten (auch in der ehemaligen DDR) absolviert hatten sowie aus staatlichen und privaten Schulen. Zugleich waren sie zum Teil mit Funktionsaufgaben an ihren Schulen betraut. Regionale Besonderheiten waren somit ausgeschlossen und eine gewisse Breite des Erfahrungsschatzes der Kolleginnen und Kollegen² sowie unterschiedlicher „Typen“ von Personen gegeben.

Dennoch kann davon ausgegangen werden, dass alle Pädagoginnen und Pädagogen, die zu der Forschungsarbeit beigetragen haben, in innovationsfreudigen und -

¹ Zur Diskussion und Methodik offener, leitfadenorientierter Experteninterviews vgl. Meuser/Nagel (1991), zum Expertenstatus der Befragten in Interviews und dessen positivem Einfluss auf den Interviewverlauf vgl. Lamnek (1993 b), zu Lehrerinnen und Lehrern als Experten vgl. auch Bromme (1992).

² Unter den Probanden befand sich kein Berufsanfänger. Alle an der Untersuchung beteiligten Personen hatten mindestens eine achtjährige Berufserfahrung.

fördernden Schulen unterrichten. Das lässt sich anhand zahlreichen Gegebenheiten belegen, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Innere Schulentwicklung

Moderne Schulen versuchen durch den Prozess der inneren Schulentwicklung eine kontinuierliche Qualitätssicherung und -verbesserung von Schule und Unterricht zu erzielen. Demnach stellt die Entwicklung von Unterricht neben der Personal- und Organisationsentwicklung die „klassischen“ Handlungsfelder der Schulentwicklung dar, wobei die Weiterentwicklung des Unterrichts im Zentrum steht. Dabei sind für jede gezielte Schulentwicklung die Bestandsaufnahme und die Rückmeldungen wichtig. Dafür gibt es eine Reihe von Instrumenten, die Schulen zur internen Evaluation³ einsetzen können. Ein umfassendes Modell der internen Evaluation bilden bspw. die Vorgaben der European Foundation for Quality Management⁴ (EFQM-Modell). Diese systematische⁵ Überprüfung der Qualität eines Gymnasiums an Hand festgelegter Standards⁶ bringt seine Stärken und Verbesserungsbereiche zum Vorschein. Daraus lassen sich gezielte und fundierte Maßnahmen zur Qualitätsentwicklung, d.h. zur Schulentwicklung des Gymnasiums ableiten. Anschließend erfolgt eine Festlegung, in welcher Reihenfolge die Maßnahmen umgesetzt werden sollen. Dabei werden Kriterien definiert, mit denen man den Erfolg des Vorgehens überprüfen kann. In diesen Prozess sind alle Mit-

³ Alle drei an der Untersuchung beteiligten Gymnasien führen seit Jahren eine interne Evaluation durch.

⁴ Die „European Foundation for Quality Management“ (EFQM) wurde 1988 von vierzehn führenden europäischen Unternehmen gegründet, mit dem Ziel, alle relevanten Aspekte der Qualität weiterzuentwickeln und so den Erfolg eines Unternehmens zu steigern. Mittlerweile gehören über 800 europäische Unternehmen und Organisationen diesem Zusammenschluss an. Mit der Schulentwicklung nach dem EFQM-Modell wurde erprobt, wie und ob die Erfahrungen mit der Organisationsentwicklung in der Wirtschaft für den schulischen Bereich adaptiert werden können.

⁵ Als Systematik für die Qualitätsentwicklung empfiehlt die EFQM die RADAR-Logik: Results, Approach, Development, Assessment and Review.

⁶ Die Maßnahmen der Qualitätsentwicklung nach dem EFQM-Modell orientieren sich an neun Bereichen, die schulartspezifisch aufbereitet werden müssen: Führung, Mitarbeiter, Politik und Strategie, Partnerschaften und Ressourcen, Prozesse, mitarbeiterbezogene Ergebnisse, kundenbezogene Ergebnisse, gesellschaftsbezogene Ergebnisse und wichtige Ergebnisse der Organisation.

glieder der Schulgemeinschaft eingebunden und auch konstruktive Kritik und Rückmeldungen der außerschulischen Partner werden berücksichtigt.⁷

Evaluation ist demnach ein unverzichtbares Instrument, um die Qualität der Schule zu bestimmen und bietet gleichzeitig eine solide Argumentationsbasis bei der Diskussion von Neuerungen. Das EFQM-Modell zeigt weiter, dass Qualitätsentwicklung ein stark vernetztes System bildet, in dessen Zentrum das Lernen im Unterricht steht. Der Schlüsselprozess Unterricht ist keine standardisierbare Komponente. Unterrichtsqualität⁸ ist vielmehr abhängig von der Qualität der Interaktion aller Beteiligten. Die zentrale Rolle beim Zusammenspiel all dieser Bereiche und beim Initiieren von Veränderungen kommt den Führungskräften der Schule zu, insbesondere der Schulleitung, den Fachbetreuern und weiteren Funktionsträgern.

MODUS 21

Nachdem die Kolleginnen und Kollegen feststanden, die sich an der Untersuchung beteiligen würden, wurde erkannt, dass alle Mathematikerinnen und Mathematiker an MODUS 21 Schulen tätig sind. Der Projektname steht für „Modell Unternehmen Schule im 21. Jahrhundert“ und ist ein Modellprojekt des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus in Zusammenarbeit mit der Stiftung Bildungspakt Bayern. Nach dem Motto „Probleme löst man am besten dort, wo sie entstehen!“ nahmen erstmals zum Schuljahr 2002/2003 22 bayerische Schulen – darunter sieben Gymnasien – an diesem Modellversuch teil, die sich bereits seit Jahren in der inneren Schulentwicklung profiliert haben. Sie erproben, „(...) wieviel Eigenständigkeit auf der einen Seite und wieviel zentral vorgegebene Standards auf der anderen Seite Schulen benötigen, um die Qualität von Schule und Unterricht zu steigern.“ (StMUK 2002 b, Pressemitteilung Nr. 258 vom 16.09.2002) MODUS 21 lässt Schulen selbständiger werden, unternehmerisches Denken entwickeln und mehr Verantwortung übernehmen.

Der zu diesem Zeitpunkt in Deutschland einmalige Schulversuch, der auf fünf Jahre angelegt ist, umfasst vier Arbeitsfelder:

- Qualität von Unterricht und Erziehung

⁷ Einen Leitfaden für das EFQM-Modell an Schulen bietet Kotter (2002): Unser Gymnasium auf dem Weg in die Zukunft. Schulentwicklung nach dem EFQM-Modell

⁸ Nähere Ausführungen zum Thema Unterrichtsqualität vgl. Bauer (2001), Bromme (1997), Helmke (2004), Meyer (2004) und Wellenreuther (2004).

- Personalmanagement und Personalführung
- Inner- und außerschulische Partnerschaften
- Sachmittelverantwortung⁹

Zu Beginn eines Schuljahres können die Schulen zwei dieser vier Arbeitsfelder zu Schwerpunktthemen erheben, wobei der Bereich „Qualität von Unterricht und Erziehung“ Pflicht ist. Die langfristige fachliche und pädagogische Qualitätssteigerung ist zentraler Punkt des Modellprojektes.

Für die Praxis eröffnet MODUS 21 den Projektschulen zahlreiche Gestaltungsmöglichkeiten wie bspw. Flexibilisierung der Stundentafeln, Auflösung des 45-Minuten-Takts zugunsten größerer thematischer Blöcke oder Einsatz neuer Unterrichtsmethoden und Leistungsmessungsverfahren. Aber ihnen bietet sich auch die Möglichkeit, freie Stellen individuell zu besetzen oder selbständig über ein Sachmittelbudget in Absprache mit der Kommune zu entscheiden. Eine wesentliche Rolle spielt darüber hinaus die Ökonomie der Lehrerarbeitszeit ebenso wie die verstärkte Zusammenarbeit mit der Wirtschaft.

MODUS 21 stärkt über die oben aufgezeigten Möglichkeiten nicht nur die Souveränität einer Schule, sondern auch die Professionalität der Lehrkräfte. Gerade hinsichtlich neuer Leistungsmessungen und Prüfungsmethoden, die eine stärkere Betonung von Schlüsselqualifikationen wie z. B. Kommunikations- oder Problemlösefähigkeit sowie das Anwenden neuer Unterrichtsmethoden ermöglichen, ist Innovationsfreudigkeit der Lehrerinnen und Lehrer gefragt. Solche richtungsweisenden Entscheidungen müssen natürlich im Team der Fachschaften getroffen werden.

Eine Steigerung der Kommunikationsintensität und der Teamentwicklung in den Kollegien begleitet von einer verändert positiven Einstellung der Schülerinnen und Schüler zum Unterricht wurde nach Aussage der Stiftung Bildungspakt Bayern in den ersten drei Versuchsjahren spürbar. Die Informationsbroschüre „Lehrerinfo“ (Nr. 3 / September 2005) des Bayerischen Kultusministeriums berichtet in diesem Zusammenhang, dass besonders die Teamarbeit der Lehrer zu einer erkennbaren Effizienzsteigerung führte. Dadurch frei werdende Ressourcen dienten der individuellen Förderung einzelner Schülerinnen und Schüler.

⁹ Stiftung Bildungspakt Bayern: MODUS21 – Mehr Freiraum für Schulen
www.bildungspakt-bayern.de unter der Rubrik Was wir tun, Großprojekte, MODUS 21
[31.01.2006]

Auf Grund einer stärkeren Identifizierung aller Partner der Schulgemeinschaft mit den Bildungseinrichtungen, konnte neben einer signifikanten Verbesserung des Schulklimas auch eine konkrete Leistungssteigerung nachgewiesen werden. Demnach verbesserten die meisten MODUS 21-Gymnasien seit Projektbeginn ihre Leistungen in den Jahrgangsstufentests. Nach Auskunft des Kultusministeriums fragen Eltern bei der Suche nach einer Schule für ihr Kind gezielt nach MODUS 21-Standorten nach.¹⁰

Angesichts dieser positiven Erfahrungen wurden zu Beginn des Schuljahres 2005/2006 30 erfolgreich erprobte Maßnahmen für alle bayerischen Schulen freigegeben. Damit wurde von Seiten des Kultusministeriums ein weiterer Schritt zu mehr Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der einzelnen Schulen und damit auch zu mehr Freiräumen für die Gestaltung von Unterricht und Schule unternommen.

Fünf, der an der Untersuchung beteiligten Mathematikkolleginnen und -kollegen gehören MODUS 21-Pilotschulen an – also Gymnasien, die bereits seit Beginn des Schulversuchs daran teilnehmen. Die beiden anderen Fachlehrer unterrichten an einer Schule, die im Schuljahr 2004/2005 in den Kreis der MODUS 21-Schulen aufgenommen wurde.

Es kann daher davon ausgegangen werden, dass alle an dieser Forschung beteiligten Mathematikerinnen und Mathematiker aus einem leistungsstarken und innovationsfreudigen Kollegium und Umfeld kommen.

INIS

Diese, oben beschriebene Innovationsbereitschaft wird von einer Vielzahl weiterer Aktivitäten belegt. So beteiligten sich bspw. zwei der Schulen an dem INIS-Projekt (Internationales Netzwerk innovativer Schulsysteme) der Bertelsmannstiftung.¹¹ Seit 2001 verbindet dieses Netzwerk ca. 40 Schulen aus acht Ländern:

¹⁰ StMUK (2005 b): MODUS 21 – Freigabe von 30 Maßnahmen, S. 10f

¹¹ Das Internationale Netzwerk innovativer Schulsysteme wurde 1997 von den Ländern gegründet, die im Rahmen des Carl Bertelsmann-Preises 1996 als innovative Schulsysteme nominiert worden waren. Der Preisträger war damals das kanadische Durham Board of Education in der Provinz Ontario. Der Mathematiklehrplan dieser Provinz wurde auch in der Klieme-Expertise als Vorbild der Umsetzung der NCTM-Standards erwähnt. Vgl. dazu Kapitel I.6.3 Beispiele für Standards und Curricula aus dem Bereich der Mathematik, Unterkapitel: Principles and Standards der NCTM

Deutschland, Kanada, Neuseeland, den Niederlanden, Norwegen, Ungarn, Schottland und der Schweiz. Ein Hauptziel des INIS-Projekts, das im März 2005 ausgeführt ist, war der nationale und internationale Austausch als Basis für die Verbesserung der eigenen Schule. Gemeinsam mit anderen Expertengruppen wurden Kriterien entwickelt, mit denen die Qualität schulischer Arbeit erfasst werden kann. Die Kriterien beziehen sich auf die fünf Qualitätsdimensionen:

- Erfüllung des Bildungs- und Erziehungsauftrags
- Lernen und Lehren
- Führung und Management
- Schulklima und Schulkultur
- Zufriedenheit von Schülern, Kollegium und Eltern

In den Schulen wurden regelmäßig Daten mittels eines Fragebogens¹² erhoben, mit dessen Hilfe die Schulen Anregungen für ihren Schulentwicklungsprozess erhalten sollten. Durch den Vergleich der Daten konnten sich die Schulen realistisch einschätzen, Stärken und Schwächen erkennen und auch gezielt von anderen Netzwerkpartnern lernen. Die Befragung wurde von einem Expertenteam in Kanada für alle INIS-Schulen betreut und ausgewertet.

Das Gutachten der Kommission zeigt, dass beide Gymnasien in hohem Maße die Anforderungen internationaler Standards erfüllen. Es stellte sich aber auch heraus, dass noch Handlungsbedarf beim Erlernen von Selbstkompetenz und der Fähigkeit zu kreativem Denken besteht. Damit decken sich die Ergebnisse der INIS-Befragung weitgehend mit den Resultaten der externen Evaluation.¹³

i.s.i

Die Stiftung Bildungspakt Bayern schreibt seit 2001 jährlich den Wettbewerb „Innere Schulentwicklung Innovationspreis“ (i.s.i.) aus, um das außergewöhnliche Engagement, das Schulleitungen und Lehrer, Eltern und Schüler aufbringen auch öffentlich zu würdigen. Damit werden jedes Jahr diejenigen bayerischen Schulen

¹² Befragt wurden alle an der Schule tätigen Lehrkräfte, die Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 9 und 11 sowie deren Eltern.

¹³ Neben der inneren Evaluation, die von der Schule selbst vorgenommen wird, kann zudem eine externe Evaluation (Fremdevaluation) erfolgen. Als eine der ersten Schulen Bayerns erprobte eines der Gymnasien im Schuljahr 2004/2005 das Pilotprojekt „Externe Evaluation“.
Nähere Ausführungen zum Thema „Externe Evaluation“ in: StMUK (Hrsg.) (2005 c): Lehrerinfo. Nr. 4. November 2005

ausgezeichnet, denen es gelingt, das Lernklima und die Qualität von Unterricht und Erziehung nachhaltig zu verbessern und die innere Schulentwicklung durch Innovationen voranzutreiben. In jeder Schulart werden jährlich drei Einrichtungen prämiert.¹⁴

Kriterien für diesen „Oscar für innovative Schulen“ sind neben Unterrichtsqualität, Schulidentität und modernes Schulmanagement auch der Ideenreichtum und das Engagement der bewerbenden Schulen. Außerdem legt die Jury großen Wert darauf, dass den Kindern und Jugendlichen neben Fachwissen auch soziale Kompetenzen vermittelt werden.

Zwei, an der Untersuchung beteiligte Schulen gewannen diesen Innovationspreis für innere Schulentwicklung in der Kategorie Gymnasien. In der Laudatio einer der Schulen wird verlautet, dass die jeweilige Schule seit vielen Jahren einen fachlich fundierten und höchst professionell organisierten Prozess der inneren Schulentwicklung betreibt. Die Jury war von dem außerordentlichen Engagement, mit der es der Schulleitung gelingt, alle am Schulleben beteiligten Gruppen für den Schulentwicklungsprozess zu begeistern. Weiterhin wurden die zahlreichen richtungsweisenden Projekte der Schule und die Zusammenarbeit mit externen Partnern aus der Wirtschaft gelobt. Herausragend ist auch die Bereitschaft des Kollegiums sich einem permanenten Qualitätssicherungsprozess zu stellen.

Der Laudatio des zweiten Preisträgers ist zu entnehmen:

„Routiniert und professionell werden moderne Unterrichtsmethoden von einem in sich geschlossenen, zielstrebig zusammenarbeitenden Kollegium gehandhabt, und das nicht nur, wie an so vielen Schulen, in der Unterstufe. Großen Wert legt die Schule auf systematische Förderung des eigenverantwortlichen Lernens sowohl beim Erwerb fachlicher wie auch sozialer Kompetenzen.“

Darüber hinaus hat diese Schule im Fach Mathematik eigene Tests zur vergleichenden Überprüfung des Unterrichtserfolgs erarbeitet. Neben der Entwicklung eines Grundwissenskatalogs, der Ausweisung von Grundwissensaufgaben und der Bereitstellung von Ferienaufgaben zur Wiederholung, stehen den Schülerinnen

¹⁴ Stiftung Bildungspakt Bayern: i.s.i. – Innere Schulentwicklung Innovationspreis – Ein Oscar für innovative Schulen
www.bildungspakt-bayern.de unter der Rubrik Was wir tun, Großprojekte, i.s.i. – Innere Schulentwicklung Innovationspreis [31.01.2006]

und Schülern auch individuelle Wiederholungsaufgaben zu Beginn eines Schuljahres zur Verfügung.¹⁵

Demnach wurden die beiden Schulen bereits für Innovationen ausgezeichnet, die nun auch der neue bayerische Lehrplan intendiert.

Center of Excellence

Mit dem Modellprojekt „Center of Excellence“ zielt die Stiftung Bildungspakt Bayern auf die Auszeichnung von bayerischen Gymnasien, die auf dem Weg der Qualitätsentwicklung weit fortgeschritten sind.

„Das Projekt Center of Excellence richtet sich an Schulen, die im mathematischen und naturwissenschaftlichen, im sprachlich-literarischen, im wirtschaftswissenschaftlichen, im gesellschaftswissenschaftlichen oder im künstlerischen Bereich sehr engagiert sind und bereit sind durch neue Wege des Lehrens und Lernens, die intensive Zusammenarbeit mit externen Partnern und den Aufbau eines Netzwerks mit anderen Schulen von einer kompetenten Schule zu einem exzellenten Gymnasium zu werden.“¹⁶

Unter 53 Gymnasien, die sich für dieses Großprojekt bewarben, waren auch zwei, die an dieser Forschung beteiligten Schulen. Eine davon wurde auch in den Kreis der letztlich sieben Bildungseinrichtungen ausgewählt, die sich auf dem Weg machen, die Auszeichnung „Center of Excellence – Zentrum für Schulqualität“ im Schuljahr 2005/2006 zu erhalten.¹⁷

Fazit

Die Auswahl der geschilderten Projekte zeigt eindrucksvoll, dass die im Zuge dieser Forschungsarbeit befragten Mathematikkollegen und -kolleginnen an Schulen tätig sind, die eine hohe Innovationsbereitschaft aufweisen. Sie sind in Kollegien eingebunden, die Neuerungen eher offen begegnen, annehmen und auch erproben.

¹⁵ StMUK (2004 e): Sicherung des Grundwissens im Fach Mathematik, S. 9

¹⁶ Stiftung Bildungspakt Bayern: Center of Excellence – Neue Qualität in der Schulentwicklung. www.bildungspakt-bayern.de unter der Rubrik Was wir tun, Großprojekte, Center of Excellence [31.01.2006]

¹⁷ Eine wissenschaftliche Begleitung der Gymnasien findet über den Lehrstuhl für Schulpädagogik (Prof. Dr. Dr. Wiater) der Universität Augsburg statt.

3 Problemzentriertes Leitfrageninterview

Im September 2004 wurde mit sieben Mathematikkolleginnen und -kollegen das erste von drei Interviews durchgeführt. Die Befragungen erfolgten durch den Verfasser dieser Forschungsarbeit selbst. Sie fanden in unterschiedlichen Rahmen statt, zum Teil in der Wohnung des Interviewpartners, zum Teil in Nebenräumen der Schule. Die jeweiligen Gespräche dauerten zwischen 20 und 90 Minuten, abhängig von der Offenheit des Interviewpartners und dem Umfeld in dem die Gespräche geführt wurden. Die Befragungen zum Schulhalbjahr waren umfangreicher als die anderen beiden Unterredungen zu Beginn bzw. zum Ende des Schuljahres 2004/2005.

Als Interviewtyp dieser Arbeit wurde das leitfadenorientierte Interview ausgewählt. Der Leitfaden fungiert als Gedächtnisstütze und Orientierungsrahmen. Somit bietet er auch Sicherheit während des Interviewverlaufs.

Darüber hinaus fand bei den Gesprächen eine Orientierung an dem problemzentrierten Interview statt. Diese Form des Leitfadeninterviews fasst Elemente einer offenen und leitfadenorientierten Befragung zusammen und stellt daher ein teilstrukturiertes Verfahren dar. Anders als bei den rein offenen Interviews, erlaubt das problemzentrierte Interview dem Forscher, sich dem Problembereich mit einem theoretischen Konzept zu nähern. Dieses legt er dem Probanden allerdings nicht offen dar, sondern betrachtet es als vorläufig. Der Forscher geht zwar mit diesem wissenschaftlichen Konzept ins Feld, „die Dominanz der Konzeptgenerierung“ liegt aber beim Befragten. (Lamnek 1989 b, 78)¹

Diese angesprochene Strukturierung der Interviews durch den Leitfaden offenbarte sich während der Gespräche als sehr hilfreich. So konnten aus der Sicht des Forschers zentrale Felder angesprochen werden aber zugleich auch den Befragten die Möglichkeit eingeräumt werden, Themen einzubringen, die ihnen wichtig erschienen und die nicht explizit gefragt worden waren. Dies ermöglichte auf der einen Seite eine sichere Kontrolle über den inhaltlichen Verlauf des Interviews, auf der anderen Seite war aber auch ein gewisser Freiraum für Anregungen der Befragten gegeben.

¹ vgl. Kapitel II.3.1 Qualitatives Interview

Kriterien für die Durchführung von problemzentrierten Leitfadeninterviews

Für die erfolgreiche Durchführung von narrativen, offenen Interviews müssen im Vergleich zu stärker strukturierten Interviews einige Besonderheiten beachtet werden. Dazu zählt der Aufbau eines Vertrauensverhältnisses zwischen den Interviewpartnern sowie eine hohe inhaltliche Kompetenz, kommunikative Fähigkeiten und eine gewisse Flexibilität auf Seiten des Interviewers. Auf diese Punkte wird im Folgenden kurz eingegangen.

Zentral bei Befragungen ist die Schaffung eines gewissen Vertrauensverhältnisses zwischen Interviewer und Interviewten und gleichzeitig eine Flexibilität des Gesprächsleiters. Einerseits soll er sich in der Interviewsituation stark zurücknehmen, dabei aber gleichzeitig für das Gesagte Interesse bekunden – möglichst ohne es zu beeinflussen. Dabei ist es für eine entspannte und offene Interviewsituation wichtig, einen Zugang zu schaffen und eine Beziehung aufzubauen.²

Nachdem die Interviewpartner zum Teil an der gleichen Schule unterrichteten wie der Verfasser dieser Arbeit bzw. persönliche Kontakte aus dem Studium oder der früheren Arbeitsstädte bestanden, war bereits im Vorfeld ein gewisses Vertrauensverhältnis unabhängig von der Forschungsarbeit aufgebaut worden. Anders als in standardisierten Interviewsituationen der quantitativen Sozialforschung, bei der die Interviewten möglichst gleich behandelt werden sollen und Beziehungen, die möglicherweise aufgebaut werden, eine Verfälschung der Ergebnisse bewirken könnten, ist in offenen Interviewsituationen der Aufbau einer vertrauensvollen Beziehung zentral.³

Neben Vertrauen und Offenheit gehört zu einer echten, gleichwertigen Kommunikationssituation auch die Möglichkeit, Fragen an den Forschenden über seine Person oder das Forschungsprojekt zu stellen. In der eingehenden Beantwortung der Fragen muss sich der Interviewer auf die Erzählungen und Darstellungsweisen der Befragten einlassen und ihnen gleichzeitig die Möglichkeit geben, den Interviewverlauf bis zu einem gewissen Grad selbst bestimmen.

² Measor (1985): Interviewing: a Strategy in Qualitative Research, S. 55-77

³ Lamnek (1993 b): Qualitative Sozialforschung, S. 65ff

Auch eine hohe inhaltliche Kompetenz im Sinne des Kontextwissens und eine differenzierte Kenntnis des Forschungsgegenstandes⁴ ist für die Durchführung offener und gleichzeitig problemzentrierter Interviews wichtig.

In der vorliegenden Untersuchung waren diese Voraussetzungen dadurch gegeben, dass zum einen alle Interviews von dem Verfasser selbst durchgeführt wurden und zum anderen dieser ebenfalls die Fakultas für Mathematik besitzt. Auch Lamnek (1993 b, 67) bezeichnet die fachliche Qualifikation des Gesprächsleiters wie auch sein Verhalten während des Interviews als sehr hohe Anforderungen. Da das spezielle Verfahren der Verschränkung von Datenerhebung und -analyse der Forschungsmethode Grounded Theory eine enge Vertrautheit mit dem Forschungsprojekt und den Inhalten voraussetzt, sollte das Interviewen grundsätzlich nicht an andere Personen abgegeben werden.

In diesem Zusammenhang betont neben Lamnek (1993 b, 76) auch Hopf (1991, 181) die kommunikativen Fähigkeiten, die die Fragenden mitbringen müssen, damit die Interviewpartner überhaupt erst zum Sprechen gebracht werden können. Es ist eine offene Atmosphäre notwendig, die Gesprächsleiter müssen interessiert und teilnehmend zuhören können, ohne wiederum dadurch zu beeinflussen. Dieses aktive Zuhören⁵ erfordert einerseits, sich in das Erzählte hineinzusetzen, nur wenige Impulse zu geben, wenn diese nötig sind, andererseits aber auch kritisch und aufmerksam die Untersuchungsthemen vor Augen zu haben und auf Hinweise darauf im Gespräch zu achten und sie zu nutzen. Die dabei aufgebauten Beziehungen in solchen Interviewsituationen müssen natürlich reflektiert und kontrolliert werden.

Alle Interviews wurden aus diesem Grund innerhalb weniger Tage nach ihrer Durchführung transkribiert. Dabei wurde besonders auf die eigenen Gesprächsanteile und die Reaktionen darauf geachtet. Aber auch die Gesprächssituationen, in denen eine offensichtliche Steuerung durch den Befragten erfolgte, wurden besonders analysiert und in Memos reflektiert.

⁴ vgl. Kapitel II.2.3.3 Theoretical Sampling

⁵ Lamnek (1993 b, 76) verweist auf drei Möglichkeiten zur „aktiven Verständnisgenerierung“ im Rahmen problemzentrierter Interviews: Zurückspiegelung, Verständnisfragen und Konfrontation.

Vorgespräche

Alle Interviews wurden durch ein kurzes Vorgespräch über allgemeine Themen eingeleitet. Auf diese Weise konnte eine angenehme Gesprächsatmosphäre hergestellt und – wenn die Gespräche in der Schule geführt wurden – dem Interviewpartner ermöglicht werden, vom Unterricht abzuschalten, um sich besser auf die Interviewfragen einlassen zu können. Daneben wurden die Befragten in diesem Vorgespräch auch über den derzeitigen Stand der Forschungsarbeit informiert und sie konnten Fragen zum Projekt stellen. Insbesondere bei dem Vorgespräch des Interviews zum Schuljahresbeginn wurde an dieser Stelle nochmals auf den Erhebungsbogen eingegangen.⁶

Ebenso wurde die Zusage des vertraulichen Umgangs mit den Daten erneuert. Erst nach dieser Einstimmung begann die elektronische Gesprächsaufzeichnung.

Interview zu Beginn des Schuljahres 2004/2005

Nach dieser kurzen Aufwärmphase startete der erste Teil des Einstiegsinterviews im September 2004 mit Leitfragen zum Lehrplan. Die ersten Fragen zielten auf den Kenntnisstand der Kolleginnen und Kollegen über den neuen G8-Lehrplan sowie dessen Akzeptanz ab. Im Anschluss daran wurde nach den Neuerungen des Lehrplans aus der Sicht der Lehrerinnen und Lehrer gefragt und inwieweit diese Neuerungen die individuelle Unterrichtsplanung und -gestaltung in Zukunft beeinflussen würden. Mit großem Interesse wurde in diesem Zusammenhang die Frage gestellt, ob die genannten Neuerungen auch als innovativ bezeichnet werden können. Vor diesem Hintergrund wurde dem Thema der Konzipierung der Intensivierungsstunden, die in diesem Schuljahr zum ersten Mal durchgeführt wurden, ein besonderes Augenmerk gelegt.

Nach dieser leitfragenorientierten Phase des Interviews schloss sich der zweite, weniger gelenkte Teil an. Die Befragten sprachen an dieser Stelle über ihre Erfahrungen mit Fortbildungen und über ihre Berufsbiographie. Während dieser narrativen Abschnitte kam es gelegentlich zu Rück- und Verständnisfragen, wenn es bspw. um die Laufbahngeschichte der Lehrerinnen und Lehrer ging. Diese zweite Interviewphase diente vor allem dem Hintergrundwissen des Forschers über den befragten Personenkreis. Die Angaben wurden zum Teil sehr vertraulich gegeben

⁶ vgl. Kapitel III.4 Erhebungsbogen

und fanden daher keinen primären Einzug in diese Arbeit, d.h. sie wurden nicht abgedruckt.

Interview zum Halbjahr

Auf Grund der Auswertung und Kodierung der Daten des Interviews zum Schuljahresbeginn und der Daten der Erhebungsbögen wurden vorläufige Codes und Konzepte sowie deren Verknüpfungen im Sinne der Grounded Theory erarbeitet. Diese bildeten wiederum die Grundlage für das Theoretical Sampling und bestimmten die Themenbereiche des Interviews zum Schulhalbjahr.

In diesem Ende Februar und Anfang März 2005 durchgeführten Zwischeninterviews traten die narrativen Anteile des Gesprächs wieder stärker in den Hintergrund, da der Leitfaden die Gespräche stärker strukturierte und da vor allem der Veränderungsaspekt im Vergleich mit dem Eingangsinterview abgefragt werden sollte. Dazu zählte die Lehrplanverwendung, Erfahrungen mit den inhaltlichen und methodisch-didaktischen Neuerungen und die Nutzung von Freiräumen, wenn sie der Lehrplan bietet. Daneben wurden die Projektarbeit, die Kooperation im Kollegium aber auch der Lernerfolg bei Schülerinnen und Schülern thematisiert. Nachdem sich die Intensivierungsstunden im Laufe des ersten Halbjahres als bedeutendes innovatives Element des G8 herausgestellt hatten, bildeten Fragen zu ihre Ausgestaltung einen weiteren Schwerpunkt des Interviews zum Schulhalbjahr 2004/2005.

Interview zum Schuljahresende

Die Analyse der zweiten Staffel von Interviews festigte bestehende Kategorien, brachte aber auch weitere Kategorien hervor. In einem erneuten Prozess des Theoretical Sampling wurden gemäß dem Verfahren der Grounded Theory Leitgedanken für das abschließende Interview zum Schuljahresende formuliert.

Diese abschließenden Gespräche wurden Ende Juli bzw. in der ersten Woche der Sommerferien 2005 geführt. Dabei beantworteten die Lehrerinnen und Lehrer Fragen nach ihren subjektiven Empfindungen zum Verlauf des vergangenen Schuljahres. Erkundet wurde dabei auch der Grad der Zufriedenheit mit dem G8-Lehrplan, mit seiner Umsetzung und welche Modifikationswünsche sich abzeichnen. Darüber hinaus sollte auch ein vergleichender Bogen, ausgehend von den

Einschätzungen in den Interviews zu Beginn des Schuljahres bis hin zu den Klassifikationen gegen Ende, gespannt werden.

Während dieser erste Teil des Interviews wieder durch Leitfragen strukturiert war, konnten in der zweiten Interviewphase der Abschlussgespräche die Kolleginnen und Kollegen sehr frei über mathematische Themen des zweiten Halbjahres berichten. Dabei wurden viele Vergleiche gegenüber Erfahrungen aus früheren Jahren gezogen. Je nach örtlicher Umgebung und Muse ließen die Befragten das zurückliegende Schuljahr mehr oder weniger ausführlich Revue passieren.

Postskriptum

Unmittelbar nach der Durchführung eines Interviews wurde ein Kontextprotokoll erstellt, in dem der Ort, die Kontaktaufnahme, Dauer und Abschluss des Gespräches sowie sonstige Besonderheiten der Interviewsituation aufgenommen wurden. Auch kam es immer wieder vor, dass nach Beendigung der Tonbandaufnahmen wichtige Aspekte zu bestimmten Themen geäußert wurden, die zuvor noch nicht erwähnt waren. In den Phasen nach dem Abschluss des Interviews bekundeten die Kolleginnen und Kollegen häufig das Interesse an der Forschungsarbeit und deren Ergebnisse. Daneben zeigten sich die Interviewpartner aber auch zufrieden darüber, sich mit einem Fachkollegen konstruktiv über den Schulalltag ausgetauscht zu haben. Diese Informationen wurden ebenfalls stichpunktartig in dem Kontextprotokoll notiert.

4 Erhebungsbogen

Um Einstellungen und Veränderungen regelmäßig abzufragen, wurde der wöchentlich eingesetzte Erhebungsbogen konzipiert.⁷ Er bezog sich mit 16 Fragen auf den Themenbereich „Unterricht“ und mit 5 Fragen auf die „Intensivierungsstunden“. Drei weitere Fragen richteten sich auf besondere, außergewöhnliche Vorkommnisse der Woche aus.

In der ersten Schulwoche wurden die sieben an der Untersuchung beteiligten Mathematiklehrerinnen und -lehrer in Einzelgesprächen über das Ziel des Forschungsprojektes informiert. Bei diesem Treffen wurden sie ferner in den Gebrauch der Erhebungsbögen zur Unterrichtsevaluation eingewiesen.

⁷ Der Erhebungsbogen ist im Anhang abgedruckt.

Die Lehrkräfte, die an der gleichen Schule wie der Verfasser dieser Arbeit unterrichten, gaben den Fragebogen wöchentlich ab. Die drei Kolleginnen und Kollegen der anderen Gymnasien sammelten die Fragebögen bis zum Interview zum Schulhalbjahr, erteilten aber telefonisch Rückmeldungen über Veränderungswünsche an dem Erhebungsbogen. Auch unter Einbeziehung der Desiderate der Lehrkräfte vor Ort, wurde der Fragebogen im Laufe des Erhebungszeitraums leicht verändert und den Vorschlägen entsprechend angepasst.⁸

In den ersten Schulwochen wurde sehr intensiv über den Unterricht und die Intensivierungsstunden rückgemeldet. Nach den Allerheiligenferien jedoch ließ die Rücklaufquote – vor allem bei den auswärtigen Kolleginnen und Kollegen – allmählich nach. Durch den täglichen, persönlichen Kontakt zu den Lehrerinnen und Lehrern vor Ort fühlten sich diese offensichtlich stärker motiviert. Aber auch sie waren – nach eigenen Angaben – vom Ausfüllen vieler Fragebögen für EFQM, INIS, i.s.i. oder der Externe Evaluation der letzten Jahre übersättigt.⁹

Ferner ergab eine erste Sichtung der Bögen, dass die Angaben über die gewählten methodisch-didaktischen Arbeitsformen und die Quellen der Unterrichtsvorbereitung sich kaum mehr änderten. Auf entsprechende Nachfrage, antworteten die betroffenen Lehrerinnen und Lehrer, dass ihnen ein Gespräch über ihre Arbeit mehr entgegenkomme als eine schriftliche Rückmeldung. Daher wurde die zunächst bis zum Schulhalbjahr 2004/2005 geplante Ausgabe der Evaluationsbögen mit Beginn der Weihnachtsferien eingestellt, was durchaus mit der Methode der Grounded Theory in Einklang zu bringen ist. Wenn der Bezugsrahmen, der sich im Laufe der Datenerhebung durch schrittweise Modifizierung und Vervollständigung herauskristallisiert hat, „(...) in Klarheit und Aussagekraft zufrieden stellend ist, wird die weitere Datenerhebung abgebrochen, und die wesentliche Auswertungsarbeit ist bereits vollzogen.“ (Mayring 2002, 104)

In den ersten dreizehn Schulwochen wurden von den insgesamt 91 ausgegebenen Fragebögen 59 ausgefüllt zurückgegeben und damit eine Rücklaufquote von 65 % erreicht. Bei zwei Mathematikkollegen lag die Rücklaufquote sogar bei 100 %.

⁸ vgl. Kapitel IV.4 Erhebungsbogen zur Unterrichtsevaluation

⁹ vgl. Kapitel III.2 Auswahl der Befragten

5 Auswertung der Daten

5.1 Auswertung der Interviewdaten

Jedes Interview wurde innerhalb weniger Tage nach der Durchführung wörtlich transkribiert. Dabei wurden Betonungen durch Fettdruck hervorgehoben und besondere verbale als auch nonverbale Reaktionen der Interviewpartner im Transkript kursiv vermerkt. In dieser ersten Fassung der Transkription wurden Wiederholungen und Dialekte unverändert übernommen. Erst für die flüssigere Lesbarkeit der Zitate in dieser Arbeit wurden entsprechende Textstellen überarbeitet.

Im Sinne der Grounded Theory erfolgte die Auswertung der Interviews in einem mehrstufigen Prozess. Die erste Transkriptionsfassung wurde nach der zeitlichen Wiedergabe der Antworten erstellt und war nach den Fragestellungen des Leitfadens gegliedert. Zur besseren Vergleichbarkeit von Textstellen wurden diese Abschriften mit Stichworten am Rand gekennzeichnet sowie Unterstreichungen vorgenommen. Daneben ermöglichte die Erstellung eines Inhaltsverzeichnisses der einzelnen Interviews eine bessere Ordnung der Texte nach thematischen Gesichtspunkten. Diese Form des offenen Kodierens brachte bereits die ersten Konzepte hervor.

Im Anschluss daran wurden die sieben Interviews einander gegenübergestellt, nach thematischen Gesichtspunkten geordnet, verglichen und horizontal kodiert. Dabei zeichneten sich zu jedem Thema weitere Konzepte ab.

Dieses geschilderte Vorgehen erfolgte jeweils für die Interviews zu Beginn des Schuljahres, zum Halbjahr und zum Schuljahresende getrennt nach deren jeweiligen zeitlichen Durchführung.

In der nächsten Auswertungsphase wurden die drei Interviews einer Person verglichen, um Entwicklungen und Meinungsänderungen im Verlauf des Schuljahres zu erkennen.

5.2 Auswertung der Fragebogendaten

Die Auswertung des Erhebungsbogens gestaltete sich auf Grund seiner detaillierten Vorstrukturierung einfacher als die Aufbereitung der Interviewdaten. Das Kodieren der Daten erfolgte wiederum nach der Methode der Grounded Theory in mehreren Schritten.

Die erste Begutachtung überprüfte die wöchentlich abgegebenen Erhebungsbögen nach Anmerkungen hinsichtlich Problemen in der Auffassung der Fragestellungen. Diese Anmerkungen wurden in kurzen Gesprächen mit den Befragten konkretisiert und entsprechende Veränderungen auf dem Fragebogen in den ersten Wochen des Schuljahres 2004/2005 vorgenommen.

Nach Abgabe aller Erhebungsbögen – also im Januar 2005 – erfolgte ihre Analyse nach Personen geordnet. Dabei wurden regelmäßig auftretende Beobachtungen zu einzelnen Fragen in Memos festgehalten.

In einer weiteren Durchsicht wurde jede der 24 Fragen in den insgesamt 59 gesammelten Fragebögen parallel betrachtet, die Antworten der Kolleginnen und Kollegen zu jeder Frage notiert und mit Kodenotizen versehen. Die auf diese Weise gefundenen Codes wurden im Anschluss daran geordnet und entsprechend kommentiert.

Eine weitere Analyse aller Erhebungsbögen erfasste die Antworten inhaltlich zusammenhängender Fragen. Die Angaben wurden auf Muster hin untersucht und in Konzepten ausformuliert.

Mit Hilfe der Kodierregeln des offenen und axialen Kodierens sowie dem Kodierparadigma generierten sich die endgültigen Kategorien in einem mehrstufigen Verfahren aus den Daten. Die Interpretation der analysierten Daten wurde zum Abschluss in einem Ergebnisbericht verfasst.¹

Nach der Auswertung des Fragebogens und des Interviews zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 erfolgte eine Gegenüberstellung beider Ergebnisberichte. Zum Teil ergänzten sich die Themen, aber es gab auch Bereiche, die entweder nur in den Interviews oder nur in den Erhebungsbögen angesprochen worden waren. Aus dem Vergleich entstand die erste Gesamtdarstellung einzelner zentraler Themenbereiche. Hierbei wurden im Sinne der Grounded Theory nach dem Verfahren des offenen und axialen Kodierens weitere Kategorien ausgearbeitet.

Auf dieser Grundlage resultierte die Zusammenstellung der Leitfragen des Interviews zum Schulhalbjahr. In einer weiteren Phase der Auswertung wurden dann – nach dem Prozess des Theoretical Sampling – die gebildeten Kategorien mit den neuen Interviewdaten konfrontiert.

¹ vgl. Kapitel IV.4 Erhebungsbogen zur Unterrichtsevaluation

6 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

Die zentralen Kategorien, die sich aus den drei Interviewblöcken sowie den Daten aus den wöchentlichen Erhebungsbögen herauskristallisierten, basieren auf den Aussagen von insgesamt sieben Mathematiklehrerinnen und -lehrern. Sie sind in Kapitel 4 „Auswertung der Daten“ niedergeschrieben. Die einzelnen Abschnitte spiegeln dabei die schulische Realität aus der subjektiven Sicht der befragten Lehrkräfte wider. Zugleich stehen ihre Erwartungen, Haltungen und Erfahrungen im Mittelpunkt dieser Forschungsarbeit.

Diese herausgebildeten Kategorien zu zentralen Themen der Jahrgangsstufe 6 im Fach Mathematik mündeten nach Anwendung des Verfahrens des selektiven Kodierens letztlich in die Theorien, die im fünften Kapitel dieser Arbeit „Darstellung der Untersuchungsergebnisse“ zusammengefasst sind.

Kriterien der Darstellung von Untersuchungsergebnissen

Die Methode der Grounded Theory wird in erster Linie als Verfahren der Datenanalyse gesehen. Auch Strauss/Corbin (1996) beziehen sich in dem Lehrbuch „Grounded Theory: Grundlagen Qualitativer Sozialforschung“ fast ausschließlich auf die Technik der Datenanalyse. Die Darstellung der Untersuchungsergebnisse jedoch wird in den meisten Veröffentlichungen ausgespart.¹ Häufig werden lediglich allgemeine Maximen wie das „Prinzip der Offenheit“, das „Prinzip der Explikation“ oder die „Orientierung an Verstehen“ genannt.²

Dennoch ist es ein Anliegen der Grounded Theory, die Forschungsergebnisse für andere transparent und einsichtig zu machen. Daher erfolgt die Darstellung der Forschungsergebnisse meist in einer Kombination von Thesen mit kommentierten Interviewzitate und Situationsbeschreibungen.

Nach Strauss (1991, 274ff) kommen der Darstellung von Ergebnissen nach der Methode der Grounded Theory folgende Aufgaben zu: Sie soll den Lesern einen „Hauch von Wirklichkeit“, also Authentizität vermitteln, das Verstehen der Akteure ermöglichen und schließlich den theoretischen Ausführungen und Argumenten zusätzliche Glaubwürdigkeit verleihen, also quasi „Beweise“ liefern.³

¹ vgl. Mayring (2002) oder auch Lamnek (1993 b)

² vgl. Kapitel II.2.1 Qualitative Forschung

³ vgl. auch Schönknecht (1997): Innovative Lehrerinnen und Lehrer, S. 98

Folglich wurden auch in der vorliegenden Forschungsarbeit aussagekräftige Interviewpassagen zitiert und diejenigen Fallbeispiele ausgewählt, die mit den Interpretationen der Daten und theoretischen Aspekten gekoppelt waren. Auf diese Weise kann den Forderungen nach Verstehen und Glaubwürdigkeit der theoretischen Aspekte sowie Wirklichkeitsnähe und Verständnis für das Handeln der befragten Lehrerinnen und Lehrer entsprochen werden.

Während des Kodierungsprozesses zeigte sich auch, dass die Aussagekraft der Interviews zum Teil sehr unterschiedlich ausfiel. Daher wurden nicht alle Befragten gleich häufig zitiert. Darüber hinaus wurden die Zitate der sieben Mathematikkolleginnen und -kollegen mit den Kürzeln P1 bis P7 versehen. So können die Zitate den jeweiligen Personen zugeordnet werden, ohne deren zugesicherte Anonymität zu verletzen.

Der teilstandardisierte Erhebungsbogen bestand hauptsächlich aus geschlossenen Fragen. Offene Fragen, die selbständig formulierte Antworten von den Befragten verlangen, wurden bewusst ausgespart. Daher finden sich in der Auswertung der Daten des Erhebungsbogens zur Unterrichtsevaluation keine Zitate.

Ergebnisdarstellung

Um den Fragestellungen der Untersuchung,⁴ der Komplexität der erhobenen und ausgewerteten Daten sowie den Kriterien einer Grounded-Theory-Studie gerecht zu werden, werden die Untersuchungsergebnisse in den folgenden Kapiteln mit unterschiedlichen Schwerpunkten und aus verschiedenen Perspektiven dargestellt. Die Implementation von innovativen Elementen in den Schulalltag kann so differenziert dargestellt und erörtert werden. Aus dieser Darstellung wiederum ergeben sich wichtige Hinweise auf den jeweiligen Grad der Umsetzung von Innovationen durch die individuelle Lehrkraft.

Zunächst werden in drei Unterkapiteln⁵ die Ergebnisse aus den Interviews zu Beginn des Schuljahres, zum Schulhalbjahr und zum Ende des Schuljahres 2004/2005 präsentiert. Sie sprechen den Kenntnisstand des Lehrplans, die Einstellungen zu Innovationen, zu Unterricht und zu den Intensivierungsstunden sowie

⁴ vgl. Kapitel II.1 Entwicklung der Forschungsfrage

⁵ vgl. Kapitel IV.1 Interview zu Beginn des Schuljahres 2004/2005
IV.2 Interview zum Halbjahr 2004/2005
IV.3 Interview zum Ende des Schuljahres 2004/2005
IV.4 Erhebungsbogen zur Unterrichtsevaluation

Fortbildungen an. Auch Freiräume, Veränderungen in Auffassungen, Zufriedenheit und Modifikationswünsche waren Themen.

Das vierte Unterkapitel schildert die Ergebnisse der wöchentlichen Erhebungsbögen, strukturiert nach Fragestellungen zum Unterricht, zu den Intensivierungsstunden und zu weiteren besonderen Vorkommnissen.

Im Sinne der Theoriebildung einer Grounded Theory werden in einem letzten Schritt (Kapitel 5) Aspekte und Motive der Umsetzung von Lehrplaninnovationen in den Schulunterricht zusammengefasst. Insbesondere werden dabei auf die wesentliche inhaltliche Neuerung (Relative Häufigkeit) und die Möglichkeiten der Intensivierungsstunden stellvertretend für methodisch-didaktische Neuerungen aber auch auf die Rolle des Schulbuches sowie der Führungskräfte eingegangen.

IV Auswertung der Daten

1 Interview zu Beginn des Schuljahres 2004/2005

Im September und Oktober 2004 wurden sieben Lehrerinnen und Lehrer aus drei Gymnasien mit Hilfe eines halbstandardisierten Interviews hinsichtlich ihres Kenntnisstandes zum G8-Lehrplan der 6. Jahrgangsstufe und dessen Akzeptanz befragt. Dabei wurden die Kolleginnen und Kollegen auch auf inhaltliche und methodisch-didaktische Neuerungen angesprochen. Des Weiteren gaben sie Auskunft darüber, welche Bedeutung der Lehrplan für ihre Unterrichtsplanung hat. Neben den Erwartungen an die Intensivierungsstunden und die Zusammensetzung der Kleingruppen in den Intensivierungsstunden zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 war ebenfalls die Bereitschaft zu Fortbildungen Gegenstand der Befragung.

1.1 Kenntnisstand des Lehrplans

Alle befragten Lehrerinnen und Lehrer gaben zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 hinsichtlich ihres Kenntnisstandes über den G8-Lehrplan an, dass ihnen die grundsätzlichen Änderungen des neuen Lehrplans bekannt seien, aber noch kein Detailwissen bestehe. Neben den Berichten in den Fachsitzungen und Konferenzen waren die hauptsächlichen Informationsquellen über den G8-Lehrplan das Internet mit den Lehrplanentwürfen auf der Homepage des ISB¹ und die Prüfaufgaben der neuen Lehrwerke der einzelnen Verlage.

„Gerade bei Neuerscheinungen von Schulbüchern auf Grund der Einführung eines neuen Lehrplans halten sich die Schulbuchautoren sehr eng an die im Lehrplan vorgegebene Struktur. Daher erhält man über die Prüfaufgaben bereits einen detaillierten Einblick in den Aufbau und auch den Inhalt einzelner Themengebiete des neuen Lehrplans.“ (P4)

Keine der interviewten Personen hat indirekt bei der Lehrplanentwicklung für das Fach Mathematik mitgewirkt², bspw. durch die Teilnahme an Internetforen oder über den Bayerischen Philologenverband. Als Grund wurden die geringen inhaltlichen Änderungen des neuen G9-Lehrplans aus dem Jahr 2003 gegenüber dem alten G9-Lehrplan aus dem Jahr 1990 in der Jahrgangsstufe 5 genannt. Zugleich

¹ www.isb.bayern.de

² Eine Kollegin beteiligte sich als Fachbetreuerin am Internetforum für Wirtschafts- und Rechtslehre.

teilten die befragten Lehrkräfte die Einschätzung, dass die Änderungen für die Jahrgangsstufe 6 ebenfalls nicht wesentlich sein werden. Auch waren die Erwartungen der Einflussnahme eher pessimistisch.

„Im Lehrplan für die 5. Klasse waren die Änderungen gegenüber dem G9 marginal. Von da her habe ich nicht erwartet, dass die Änderungen für die 6. Klasse wesentlich sind. Ich hatte auch keine Erwartung, auf den Lehrplan viel Einfluss nehmen zu können. Ich habe nur mit Spannung abgewartet, was dabei herauskommt.“ (P5)

Ein Kollege hat sich sehr frühzeitig mit den Entwürfen des G8-Lehrplans beschäftigt und bereits im Schuljahr 2003/2004 mit einer 6. Klasse den Übergang zum neuen Lehrplan erprobt, indem er inhaltliche Schwerpunkte setzte und seinen Unterricht auf den neuen Lehrplan ausgerichtet hatte.

Auch die Medien griffen den Lehrplan als Thema auf und viel Spektakuläres wurde über das G8 berichtet. Insider schenkten diesen Informationen allerdings kaum Glauben.

„Von inhaltlichen Kürzungen bis 50% war in den Medienberichten die Rede. Aus dem neuen Lehrplan für das neunjährige Gymnasium wusste das Kollegium aber auch, dass es mit solchen Aussagen nicht sehr weit her sein konnte.“ (P5)

1.2 Akzeptanz des neuen Lehrplans

Hinsichtlich der Notwendigkeit eines neuen Lehrplans bestand unter den sieben befragten Kolleginnen und Kollegen die einhellige Meinung darüber, dass Veränderungen unerlässlich waren. Schon auf Grund der Kürzung um ein Schuljahr mussten Inhalte verschoben werden.

„Durch die Verkürzung der gymnasialen Ausbildungszeit von neun auf acht Jahre war natürlich ein neuer Lehrplan notwendig. Wenn ein Schuljahr eingespart werden soll, müssen zwangsläufig irgendwo die Lerninhalte gekürzt oder Schwerpunkte gesetzt werden. Daher war es an der Zeit, den Lehrplan zu evaluieren und zu verändern.“ (P6)

Einig waren sich die Interviewpartner auch über die Notwendigkeit inhaltlicher Kürzungen, also einer Reduzierung der Stofffülle.

„Der alte Lehrplan war sicher inhaltlich überfrachtet mit Wertlegung auf Einzelheiten, die im Grunde für die allgemeine Hochschulreife nicht interessant waren.“ (P2)

„Der alte Lehrplan hat auf alle Fälle entrümpelt gehört. Gerade der Mathematiklehrplan war eine verspielte Geschichte für antiquierte Liebhaber bspw. vom Goldenen Schnitt (9. Jahrgangsstufe). Viele Lehrer haben sich

mit mathematischen Ideen verkünstelt, die aber am Schüler vorbeigingen.“
(P4)

Offensichtlich war das vergangene Schuljahr 2003/2004 noch sehr präsent in den Köpfen der befragten Lehrerinnen und Lehrer. Immer wieder gingen die Interviewpartner bei der Frage nach der Akzeptanz des achtjährigen Lehrplans auf inhaltliche Veränderungen der Jahrgangsstufe 5 im neuen G9 ein. So wurde bspw. in jedem Gespräch auf das Wegfallen der Stellenwertsysteme aus der Jahrgangsstufe 5 hingewiesen. Nach Meinung aller Befragten kann auf eine Darstellung von Zahlen im Dual-, Hexadezimal- oder Achtersystem durchaus verzichtet werden. Auf diesen Zahlensystemen wird im weiteren Schulverlauf nicht aufgebaut und sie sind daher für den Durchschnittsgymnasiasten nicht wichtig.

Ferner wurde der Wegfall der Gleichungen³ in der 5. und 6. Jahrgangsstufe und die geringere Bedeutung der periodischen Dezimalbrüche zugunsten einer deutlichen Schwerpunktsetzung auf maßgebliche Grundlagen begrüßt.

„Einige Kollegen haben Gleichungen auf einem sehr hohen Niveau unterrichtet. Es ist aber unbefriedigend, wenn man diese in der 7. Klasse erneut aufgreift und sie systematisch und formal unterrichtet. Auch fanden sich sehr viele schwierige Rechenaufgaben bspw. mit periodischen Dezimalbrüchen in den Schulbüchern, die in den höheren Jahrgangsstufen kaum gebraucht wurden. Dagegen elementare Dinge, die fächerübergreifend wichtig sind wie Diagramme oder die relative Häufigkeit waren im alten Lehrplan noch nicht als Schwerpunkt gesetzt.“ (P2)

Aber auch der für die Jahrgangsstufe 6 nie in Kraft getretene neunjährige Lehrplan aus dem Jahr 2003 war nach Meinung der befragten Kolleginnen und Kollegen notwendig. Aussagen wie „Ja, auf alle Fälle. Ein neuer Lehrplan setzt neue Impulse.“ oder „Durch die Medienentwicklung und die Bewältigung einer Fülle von Datenmengen mussten gerade in Mathematik neue Schwerpunkte gesetzt werden.“ unterstreichen diese Meinung.

1.3 Neuerungen des G8-Lehrplans

Strukturelle Neuerungen

Die auffälligste strukturelle Neuerung des achtjährigen Gymnasiums in Bayern ist die Einführung der Intensivierungsstunden, die von allen befragten Kolleginnen

³ Weitere Äußerungen der Interviewpartner zu den Gleichungen werden in Kapitel IV.3.6 Mathematische Themen des zweiten Halbjahres zitiert.

und Kollegen für richtig und sinnvoll erachtet wird, deren Umsetzung aber auch relativ problematisch erscheint.⁴

Darüber hinaus zeigte sich für eine der interviewten Personen der neue Lehrplan von den Rahmenbedingungen in den Leistungserhebungen flexibler.

„Durch die im Lehrplan vorgeschlagene Trennung zwischen Lernphasen und Leistungserhebungen können wir in der Fachschaft auch festlegen, welche Lehrplaninhalte wir in den Schulaufgaben verbindlich abfragen wollen und welches Grundwissen geprüft wird. Auch im Rahmen von MODUS 21 können wir neue Formen der Leistungserhebung testen.“ (P6)

Als weiterer Punkt wurde angemahnt, dass der Lehrplan selbst zwar vom Umfang schlanker geworden ist, aber inhaltlich nicht weniger. Der G8-Lehrplan ist nur allgemeiner formuliert als der Fachlehrplan für Mathematik von 1990. Die knappere Formulierung des Lehrplans mag dem einzelnen Pädagogen zwar einen größeren Handlungsspielraum geben, gleichzeitig resultiert aber aus dieser Kürze eine gewisse Unsicherheit. Auch das Niveau, auf das sich die zentralen bayerischen Jahrgangsstufentests in den nächsten Jahren einpendeln werden, erscheint noch unklar.

„Der Lehrplan scheint mir mehr Freiheiten zu geben, aber ich bin mir auch unsicher, wie weit ich in die Tiefe gehen muss. Vor allem hinsichtlich der zentralen Tests bedarf es wohl noch einiger Erfahrung.“ (P3)

Inhaltliche Neuerungen

Eine der auf den ersten Blick auffälligsten inhaltlichen Neuerungen des G8-Lehrplans in Mathematik für die 6. Jahrgangsstufe ist die Fortführung des ab der 5. Jahrgangsstufe neu eingeführten Handlungsstrangs der Stochastik mit dem Kapitel der Relativen Häufigkeit.⁵ Nach Einschätzung der Kolleginnen und Kollegen wird dieses Kapitel eine Abwechslung zur Bruchrechnung bilden. Vielleicht bietet dieser Bereich auch einen spielerischen Ansatz.

„Ich freue mich schon auf dieses Kapitel, auch wieder mal etwas Neues zu unterrichten. Zugleich könnte ich mir vorstellen, dass es für die Kinder gerade mit der Erhebung von Daten eine lebendige Anwendung bringen wird.“ (P1)

⁴ Die vielfältigen Ansichten zu den Intensivierungsstunden werden in Kapitel IV.2.8 Intensivierungsstunden gesondert aufgeführt.

⁵ vgl. Kapitel I.5.5 Relative Häufigkeit

„Das Einzige, was ich bis jetzt neu in meiner Planung habe, ist die Wahrscheinlichkeit. Die finde ich ganz nett, denn es wird ein bisschen eine Abwechslung sein.“ (P7)

Als positiv wird das Wegfallen der starken Betonung auf Gleichungen empfunden. Diese Reduktion schließt sich an die der 5. Jahrgangsstufe an.

„Gut ist, dass die starke Betonung auf Gleichungen weggefallen ist.“ (P5)

„Ich war noch nie ein Freund der Gleichungen in der 5. und 6. Klasse. Damit hatten die Kinder immer Schwierigkeiten. In der 7. Klasse führt man ohnehin den formalen Umgang mit Gleichungen ein, da muss man es vorher auch nicht halbherzig unterrichten. Das finde ich gut, dass die gestrichen wurden.“ (P7)

„Sehr gut gefällt mir im neuen Lehrplan, dass die x -Gleichungen herausgefallen sind. Sie wurden von einigen Kollegen auf einem sehr hohen Niveau unterrichtet. Es ist unbefriedigend, wenn man dann in der 7. Klasse anfängt, das Lösen von Gleichungen von unten aufzubauen.“ (P2)

Auch scheint der Themenbereich der Proportionalität „entschlackt“ und damit gestrafft worden zu sein.

„Die Proportionalitäten sind nicht mehr so drin wie früher. Es ist gut, dass dies etwas entrümpelt wurde. In der 6. Klasse war es immer eine „Herumlaviererei“, der Aufbau hat sich furchtbar hingezogen.“ (P4)

In dem Einstiegsinterview kam ferner die Weiterführung der negativen Zahlen zur Sprache. Nachdem die ganzen Zahlen bereits in der Jahrgangsstufe 5 im Gegensatz zum alten G9-Lehrplan eingeführt wurden, erscheint das Rechnen im negativen Zahlenbereich auch bei Brüchen als logischer Schritt. Einige Lehrerinnen und Lehrer erwarten in diesem Bereich Schwierigkeiten, v.a. bei der Subtraktion rationaler Zahlen, zumal das Rechnen mit negativen Zahlen aus der 5. Jahrgangsstufe sich ihrer Meinung nach bei den Schülerinnen und Schülern noch nicht gefestigt hat.

„Auch bei Brüchen ist es jetzt wichtig, gleich mit den negativen Zahlen zu rechnen. Vermutlich werden hier Schwierigkeiten auftreten, vor allem bei der Subtraktion.“ (P3)

Als problematisch wird von einigen der Befragten auch der vorgezogene Prozentbegriff gesehen. So ist sich ein Kollege noch nicht im Klaren, ob er die Lehrplanreihenfolge einhalten, oder die Einführung zu einem späteren Zeitpunkt vornehmen wird.

„In den nächsten Wochen kommt schon der vorgezogene Prozentbegriff. Ich bin gespannt, wie ich es an der Stelle schon hinkriege. Vielleicht verschiebe ich das Thema auch nach hinten.“ (P4)

Insgesamt betrachtet kann keiner der Kolleginnen und Kollegen eine starke inhaltliche Reduzierung des Lehrplans der 6. Jahrgangsstufe erkennen. Die Flächenberechnungen von Dreieck, Parallelogramm und Trapez als weitere inhaltliche Neuerungen, die im zweiten Halbjahr anstehen, erwähnte zu Beginn des Schuljahres noch kein Interviewpartner.

Methodisch-didaktische Neuerungen

Die Aufgabenkultur in Mathematik mit Verzweigungen zu anderen Fachbereichen und Verknüpfungen zu lebensnahen Situationen der Schülerinnen und Schüler hat sich nach Meinung der Kolleginnen und Kollegen spürbar geändert. So scheinen die Schulbücher praxisorientierter geworden zu sein. Das problemorientierte Denken rückt stärker in den Vordergrund. Der Trend, Anwendungen der Mathematik stärker zu fokussieren und sie nicht als reinen Selbstzweck zu sehen, ist übrigens auch im Bayerischen Mathematiktest (BMT) der 8. und 10. Jahrgangsstufe recht gut erkennbar.⁶

„Bisher war es häufig so, dass die Schülerinnen und Schülern blockierten, wenn man in ein anderes Fach, bspw. Physik, hineingeschnuppert hat. Jeder hatte Angst, dass er deswegen die Aufgabe nicht versteht. Wenn ich das aber von der 5. Klasse an immer wieder wiederhole und intensiviere, dann ist es ein Stück weit normal und nicht mehr ungewöhnlich. Dann geht bei den Schülern die Angst und das Schubladendenken verloren. Vielleicht stellt sich eine größere Offenheit gegenüber dem fächerübergreifenden Ansatz ein.“ (P5)

„Früher wurde zum Teil sehr viel Wert auf anspruchsvolle Rechenaufgaben gelegt. Das Rechnen z.B. mit periodischen Dezimalbrüchen ist unsinnig, das braucht man kaum. Aber grundsätzliche Fähigkeiten, die fächerübergreifend wichtig sind wie die Interpretation von Diagrammen und die Wahrscheinlichkeitsrechnung war noch nicht im Lehrplan aufgenommen. Man hat immer sehr stark in die Tiefe gearbeitet und die Grundlagen, die Vielfältigkeit weggelassen.“ (P2)

Hinsichtlich der Methoden im Unterricht wird sich bei vielen der befragten Lehrerinnen und Lehrer kaum etwas ändern.

„Unsere Schule war schon immer für neue Methoden offen und vorantreibend. Einzel-, Gruppen-, Partnerarbeit, Freiarbeit, Lern- und Übungszirkel

⁶ vgl. Kapitel I.3.6 Grundwissen und Kernkompetenzen

sind bisher schon häufig im Unterricht eingesetzt worden. Das wird auch weiterhin so bleiben.“ (P3)

„Im methodischen Bereich wird sich bei mir vermutlich nicht viel ändern. Auch nach dem alten Lehrplan haben wir an dieser Schule schon häufig Freiarbeitsmaterialien eingesetzt.“ (P6)

„In dem G8-Lehrplan wird immer wieder propagiert, offenere Unterrichtsformen zu wählen. Rein äußerlich ist der Lehrplan auch dünner geworden, aber inhaltlich nicht. Man muss aber im Wesentlichen auch das Meiste von dem behandeln, was man auch früher unterrichten musste, d.h. in weniger Zeit hat man nicht wesentlich weniger Stoff. Die schnellste Möglichkeit Wissen zu vermitteln ist der Frontalunterricht. Daher ergibt sich der Zwiespalt: Kann ich es mir leisten ein kleines Projekt oder Gruppenarbeit zu machen, obwohl ich weiß, dass ich dafür mehr Zeit benötige, als für reine Wissensvermittlung. Da Mathematik aufeinander aufbauend ist, fehlt zum Schluss jede Stunde, die ich nicht gehalten habe.“ (P5)

„Die Freiräume, die man jetzt haben soll, stimmen aus meiner Sicht hinten und vorne nicht. Mit diesem Argument wurde viel geworben, aber es stimmt nicht. Gerade in Mathematik unterliegen wir nach wie vor einem starken Stoffdruck. Die Jahrgangsstufen sind stark ineinander verzahnt und bauen aufeinander auf.“ (P2)

Eine weitere grundsätzliche methodisch-didaktische Neuerung spiegelt sich in dem veränderten Aufbau der Einführung in die Bruchrechnung wider.⁷ Im bisherigen G9-Lehrplan wurden zunächst die Bruchzahlen mit den vier Grundrechenarten bis hin zu deren Verbindung unterrichtet. Danach erfolgte die gleiche Vorgehensweise mit den Dezimalzahlen. Im Gegensatz dazu schlägt der G8-Lehrplan eine nahezu parallele Einführung von Bruchzahlen und Dezimalzahlen vor. Bspw. erfolgt die Einführung der Addition und Subtraktion nicht-negativer Zahlen in einem Kapitel für Brüche und Dezimalzahlen direkt nacheinander. Auch mit der Multiplikation und Division nicht-negativer Zahlen wird in der gleichen Weise verfahren.

Der Einführung der Dezimalzahlen zu einem früheren Zeitpunkt als im bekannten neunjährigen Lehrplan von 1990 begegnen viele Kolleginnen und Kollegen eher skeptisch. Doch obwohl die Überzeugung für die neue Vorgehensweise noch fehlt, ist die Bereitschaft, diese Struktur auszuprobieren, erkennbar.

„Ich bin mir noch nicht ganz sicher, ob die Einführung von Dezimalzahlen zu einem so frühen Zeitpunkt sinnvoll ist. Aber ich werde es ausprobieren, einfach um den Kontrast zu früher zu sehen, um zu erkennen, ob es etwas bringt. Nachdem ich im vergangenen Schuljahr eine 6. Klasse zum letzten

⁷ vgl. Kapitel I.5.6 Methodisch-didaktische Neuerungen

mal nach dem G9-Lehrplan und heuer eine nach dem G8-Lehrplan unterrichtet habe, wird der direkte Vergleich beider Klassen am Ende des Schuljahres interessant sein. Welche der beiden Klassen ist im Bruchrechnen, rein von den Fertigkeiten her betrachtet, fitter?“ (P6)

Neuerungen als Innovationen

Auf die Frage, ob die Neuerungen auch als innovativ bezeichnet werden können, hielten sich die befragten Lehrerinnen und Lehrer recht bedeckt und zurückhaltend. Keiner der Interviewpartner sprach von einem klaren Innovationsschub durch den neuen Lehrplan.

„Innovativ für Bayern vielleicht, aber wir haben das Rad nicht neu erfunden. Innovativ ist die Sache mit der Intensivierung. Sie bietet uns die Möglichkeit mit einer wesentlich kleineren Gruppe zu arbeiten, mit den Kindern zu üben und ihnen auf den Zahn fühlen. Ansonsten fallen mir nicht besonders viele Innovationen ein.“ (P5)

Zögerlich wurde auch folgende Aussage getroffen.

„Vielleicht in so weit, dass die Neuerungen als Ziel formuliert wurden. Das alte Argument, wir brauchen keine Innovation, denn wir machen es sowieso wie wir wollen, taucht immer wieder auf. Aber die Diskussion muss einmal angeregt werden, damit Innovationen zustande kommen. Die Freiheit, den Lehrplan teilweise zu entrümpeln, habe ich mir schon immer genommen. Gerade wenn ich gemerkt habe, dass ich das ein oder andere später nicht mehr brauche, dann habe ich mir die Zeit für andere Dinge genommen und das Unwichtige nur sehr kurz behandelt.“ (P4)

Schmunzelnd und zögernd wurden auch folgende Antworten formuliert.

„Mir fällt es schwer von den Neuerungen als Innovation zu sprechen. Mein Seminarlehrer war Mathematiker vom alten Schlag, aber sehr innovativ. Er hat Freude ausgestrahlt, den Kindern die Angst genommen, hat die Mathematik spielerisch vermittelt. Ob er diese Ansätze in einen Lernzirkel oder auf eine andere Art und Weise verpackt hat ist egal, das muss nicht an den Methoden liegen.“ (P3)

„Es ist schwierig von Innovationen zu sprechen. Nach dem alten Lehrplan konnte man viele vermeintliche Neuerungen auch schon machen, aber jetzt hat man eine bessere Grundlage.“ (P2)

Der von den Lehrplanautoren gewünschte vielfältige Methodeneinsatz konnte nach dem alten Lehrplan natürlich auch schon im Unterricht erfolgen. Bereits vor dieser Anregung war an allen drei an der Untersuchung beteiligten Schulen zahlreiches Freiarbeitsmaterial und Übungssoftware gerade für das Fach Mathematik vorhanden.

„Ob die Materialien auch immer eingesetzt wurden ist eine andere Frage. Aber ein Fundus war eigentlich vorhanden. Jetzt geht es um die Anwendung. Durch den neuen Lehrplan bietet sich dafür eine bessere Grundlage.“
(P6)

Zusammenfassung

Auf die Frage, welche wichtigen Neuerungen der G8-Lehrplan zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 beinhaltet, stellen sich die Antworten der befragten Kolleginnen und Kollegen im Überblick wie folgt dar:

strukturelle Neuerungen

- Einführung der Intensivierungsstunden
- Umfang des G8-Lehrplans geringer
- flexiblere Leistungserhebung

inhaltliche Neuerungen

- Aufnahme der relativen Häufigkeit
- Wegfall der Gleichungen
- Proportionalität gestrafft
- Weiterführung der negativen Zahlen
- Vorgezogener Prozentbegriff

methodisch-didaktische Neuerungen

- anwendungsbezogene Aufgaben
- schülerzentrierte Unterrichtsformen
- Einführung in die Bruchrechnung

1.4 Unterrichtsplanung

Bedeutung des Lehrplans für die Unterrichtsplanung

Die Frage nach der Bedeutung des Lehrplans für die Planung des Unterrichts wurde sehr differenziert beantwortet.

Für einen Teil der Lehrerinnen und Lehrer spielt der Lehrplan eine große Rolle, da er die Ziele feststeckt und vorgibt, was unbedingt behandelt werden muss, damit ein normaler Konsens zwischen den Klassen besteht.

„Der Lehrplan ist nicht die Bibel, bildet aber das Grobkonzept für die Unterrichtsplanung.“ (P4)

„Der LP spielt heute eine wichtigere Rolle als früher für die Unterrichtsplanung. Man macht sich mehr Gedanken, was eigentlich dahintersteckt. Früher habe ich hauptsächlich das Lehrbuch für die Aufgaben verwendet aber zum Teil auch selber Aufgabensammlungen erstellt. Jetzt überlege ich mir stärker den Sinn des Lehrplans. Das mag aber auch durch die Übergangszeit bedingt sein. Auch setzt man verstärkt andere Materialien ein, z.B. dass man in die Zeitung schaut.“

Ich finde, dass es schwieriger geworden ist, denn die Systematik, die man sich durch die Jahre an Berufserfahrung angeeignet hat, geht ein bisschen verloren; man muss sich wesentlich mehr Gedanken machen – und das kostet Zeit. Das ist wahrscheinlich immer so bei Neuerungen.“ (P2)

Der andere Teil der Kolleginnen und Kollegen stuft die Bedeutung des Lehrplans für die Unterrichtsplanung als sehr gering ein.

„Der stille Lehrplan ist das Schulbuch. In dem Moment in dem ich das neue Schulbuch bekomme, gleiche ich es mit dem Lehrplan ab. Die genehmigten Schulbücher sind lehrplankonform und daher plane ich nach diesen meinen Unterricht.“ (P7)

„Für die Planung meines Unterrichts spielt der Lehrplan keine Rolle. Ich habe ihn zwar als Kopie bei meinen Aufzeichnungen, aber für die eigentliche Planung nutze ich andere Quellen.“ (P3)

Viele Kolleginnen und Kollegen haben intensiv mit dem G9-Lehrplan gearbeitet. Gerade die Querbezüge zu anderen Fächern in der rechten Lehrplanspalte waren sehr hilfreich bei der Unterrichtsplanung. Diese fächerübergreifenden Hinweise fehlen im neuen Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums.

„Aus dem neuen Lehrplan lässt sich weniger herauslesen als aus dem alten. Die Bezüge zu anderen Fächern und die Hinweise, die in der rechten Spalte des alten Lehrplans gegeben wurden, bildeten für mich eine wichtige Information. Sie waren auch wichtig für mein Zeitmanagement vor allem in Physik für die Unterscheidung zwischen den Naturwissenschaftlern und den Neusprachlern. Aber ich hege Zweifel, ob diese Hinweise im neuen Lehrplan noch vorhanden sein werden.“ (P5)

Materialnutzung für die Unterrichtsplanung

Viel bedeutsamer als der Lehrplan sind die zugelassenen Schulbücher für die Planung des Unterrichts. Sie spielen die entscheidende Rolle. Oft werden aus den verschiedenen Schulbüchern die Kapitel herausgegriffen, die einem besonders gut gefallen. Problematisch war die Situation allerdings zu Beginn des Schuljahres 2004/2005. Die Schulbücher, die auf den neuen Lehrplan abgestimmt sind, waren noch nicht auf dem Markt und so wurde zum Teil in manchen Schulen noch mit dem alten Lehrbuch gearbeitet, das die Schülerinnen und Schüler auch ausgeteilt bekommen hatten.

„Bisher hatte wir noch kein neues Schulbuch. Ich habe mich an dem alten orientiert. Daher habe ich bis dato wenig von den Neuerungen gemacht, die im neuen Lehrplan drin sind. Das einzige ist die Berücksichtigung der negativen Brüche, die ich bei der Zahlengeraden mit eingeführt habe.“ (P5)

Daneben nimmt der erworbene Erfahrungsschatz bei allen befragten Pädagogen für die Planung des Unterrichts den wichtigsten Schwerpunkt ein. Aber auch die alten Skripte werden von einigen Kolleginnen und Kollegen für die Unterrichtsplanung regelmäßig herangezogen bis hin zu den Unterrichtsmitschriften der eigenen Schulzeit. Bereits früher erstellte Arbeitsblätter – auch die von Fachkollegen – kommen zum Einsatz. Alte Schulaufgaben von Kolleginnen und Kollegen geben eine Orientierung für das Niveau der eigenen Arbeiten.

„Meine Quellen für die Unterrichtsplanung sind in erster Linie meine Erfahrung, meine alten Skripte, auch alte Schulaufgaben von Kollegen für den Schwierigkeitsgrad und dann natürlich Schulbücher von anderen Verlagen.“ (P3)

Zusammenfassung

Für die Planung des Unterrichts haben sich bei den Lehrerinnen und Lehrern im Einstiegsinterview folgende Materialien herauskristallisiert:

- Lehrplan
- aktuelle Lehrbücher
- eigene Erfahrung
- alte Skripte
- Schulaufgaben von Kollegen

1.5 Intensivierungsstunden

Die Intensivierungsstunden bilden einen Kernbereich des achtjährigen Gymnasiums in Bayern und stellen ein besonderes Qualitätsmerkmal dar. Auch der Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums weist die individuelle Förderung von Schülerinnen und Schülern als ein besonderes Markenzeichen des G8 aus.⁸ Daher war die Einschätzung der befragten Lehrerinnen und Lehrer über dieses neue Förderinstrument von besonderer Bedeutung.

Erwartungen von den Intensivierungsstunden

Auf die Frage an die Kolleginnen und Kollegen, was sie von den Intensivierungsstunden erwarten, wurde ein besserer Kontakt zu den Kindern mit der Möglichkeit, auch Einzelgespräche zu führen, als wichtigster Punkt genannt. Die Lehrerinnen und Lehrer erhoffen sich, schneller und deutlicher zu merken, bei welchen

⁸ Der Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums. www.g8-in-bayern.de unter der Rubrik G8 im Überblick, Intensivierungsstunden

Schülerinnen und Schülern fachliche Probleme bestehen und damit ein frühzeitiges Absinken der Leistung verhindert werden kann.

„Ich erhoffe mir vor allem einen besseren Kontakt zu den Kindern. Ganz wichtig ist für mich auch die Möglichkeit mit zwei oder drei Schülern etwas besprechen zu können. Durch den persönlichen Umgang miteinander wird das Fach Mathematik auch positiv besetzt werden.“ (P1)

„Das wichtigste an den Intensivierungsstunden wird für mich die zusätzliche Zeit sein. Zeit, sich in kleineren Gruppen mit einzelnen Schülern zu beschäftigen – was im normalen Unterricht ganz schlecht geht. Ein Differenzieren in der großen Klasse ist schwierig. Wenn man sich zu lange mit einem schwächeren Schüler beschäftigt, werden die anderen auch unruhig.“ (P3)

Auch wenn skeptische Stimmen zu vernehmen waren, die die Intensivierungsstunden auf Grund der mangelnden Erfahrungswerte als Problem sehen, freute sich die Mehrzahl der befragten Lehrerinnen und Lehrer auf die Intensivierungsstunden. Sie hoffen, nicht nur mehr Zeit für den einzelnen Schüler zu haben, sondern auch mehr Zeit für verschiedene Arbeitsformen. Um bei den Schülerinnen und Schülern das Aufkommen von Langeweile zu verhindern, wird gerade in den Intensivierungsstunden ein häufiger Methodenwechsel und das verstärkte Anwenden von Freiarbeit bei den befragten Lehrerinnen und Lehrern angestrebt. Auch für die Zusammenarbeit in der Fachschaft bestehen hohe Erwartungen.

„Wir haben so viel Materialien an unserer Schule. Auch im Buch sind eine Vielzahl von Aufgaben, die man im Unterricht gar nicht schaffen kann. Davon kann man sicherlich für die Intensivierungsstunden solche herausgreifen, an denen die Schüler auch zu tüfteln haben und etwas dazulernen. Wenn sich die Kollegen auch zusammentun und überlegen, welche Aufgaben besonders für diese speziellen Stunden geeignet sind und die Lösungen dazu abheften, dann ist das auch nicht so viel Arbeit. Für den Lehrer stellen die Intensivierungsstunden sowieso eine Entlastung dar, da der Druck nicht so groß ist.“ (P1)

Auch wenn die Mehrheit der befragten Kolleginnen und Kollegen den Herausforderungen der Intensivierungsstunden positiv begegnen, waren auch zwei skeptischere Stimmen zu vernehmen.

„Ich bin noch sehr zweigeteilt was den Erfolg der Intensivierungsstunden betrifft. Vermutlich wird es eine zusätzliche Übungsstunde werden mit dem Hauptvorteil der geteilten Klassen.“ (P4)

„Ich glaube, die Intensivierungsstunden werden das große Problem werden, weil es noch keine Erfahrungen gibt. Wenn genug Erkenntnisse ge-

sammelt wurden, wie man die Intensivierungsstunden gestalten kann, können sie vielleicht zu einer guten Sache werden.“ (P2)

Letztlich ist auch dieser Kollege der Meinung, dass die Intensivierungsstunden Freiräume bieten und es auf den einzelnen Lehrer ankommen wird, wie er sie nutzt, d.h. wie methodisch flexibel der einzelne Pädagoge agiert.

„Meiner Ansicht nach ist es wichtig, mit unterschiedlichen Methoden in den Intensivierungsstunden zu arbeiten. Wenn sie immer nach dem gleichen Schema ablaufen, ist es nichts anderes als normaler Unterricht. Ich möchte je nach Bedarf die Gruppen umstellen und auch Projekte in die Intensivierungsstunden reinlegen. Man muss noch abklären, inwieweit das mit dem Sinn der Intensivierungsstunden übereinstimmt. Ich würde es bedauern, wenn die pädagogische Freiheit auch für ein größeres Projekt durch die Intensivierungsstunden verloren geht.“ (P2)

Alle Interviewpartner haben in den Intensivierungsstunden das Ziel, die schon häufig erwähnten schüleraktivierenden Unterrichtsmethoden verstärkt anzuwenden.

„Durch die kleinere Gruppe möchte ich vermehrt Freiarbeit und Partnerarbeit einsetzen. Der Auf- und Abbau eines Lernzirkels braucht sehr viel Zeit. Wenn der Zeitdruck nicht so da ist, sehe ich auch die Möglichkeit, Sachen spielerisch zu machen. Darauf freue ich mich sehr.“ (P3)

Abzuwarten bleibt, wie die Intensivierungsstunden bei den Schülerinnen und Schülern ankommen, da relativ viele dieser Stunden am Nachmittag stattfinden werden.

Bildung der Kleingruppen in den Intensivierungsstunden

Nach Auskunft der Befragten wurde an allen Schulen über die Einteilung der Kleingruppen rege diskutiert. Dabei war die nahezu einhellige Meinung, dass auf gar keinen Fall eine Differenzierung nach Leistung erfolgen sollte. In Mathematik scheint der Leistungsaspekt für die Unterstufe eine untergeordnete Rolle zu spielen.

„Durch eine Leistungsdifferenzierung klafft die Schere zwischen guten und schlechten Schülerinnen und Schülern noch weiter auf. Die Leistungsstarken werden noch besser, und die Leistungsschwachen können nicht so schnell nachgeführt werden. Eine Einqualifizierung und damit auch eine Bestrafung der Schlechteren muss von den Pädagogen verhindert werden.“ (P4)

Nach Ansicht der Kolleginnen und Kollegen sollen die Kinder gerade in den Intensivierungsstunden die Möglichkeit haben, sich gegenseitig zu helfen. Daher macht eine Einteilung nach Leistung keinen Sinn.

„Übertrieben gesprochen kann man mit den fünf ganz Schwachen wieder nicht intensiv arbeiten, wenn die schwächere Hälfte einer Klasse in einer Intensivierungsgruppe zusammengefasst ist. Aber wenn eine kleine Gruppe von Schülern selbstständig rechnen kann, dann kann sich der Lehrer auch mit den wirklich Schwachen beschäftigen.“ (P1)

Gewünscht wird von den befragten Lehrerinnen und Lehrer also eine ausgewogene Mischung bezüglich des Leistungsstandes der Schülerinnen und Schüler für die Bildung der Kleingruppen. Häufig jedoch erfolgte zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 die Teilung der Klasse organisations- und zweckgebunden nach dem Alphabet. Zu einem späteren Zeitpunkt wird von vielen eine Einteilung nach Jungen und Mädchen angestrebt, auch um festzustellen, ob die Mädchen dann mehr aus sich herausgehen, wie oft behauptet wird.

Einer der befragten Kollegen ist an einem Gymnasium tätig, an dem bspw. die Intensivierungsstunden in Mathematik an den Ergänzungsbasissportunterricht (EBSU) gekoppelt sind. Dadurch waren automatisch Mädchen und Jungen getrennt und die Intensivierungsstunden fanden am Nachmittag in der siebten und achten Stunde statt. Dieses Teilungsmodell brachte somit für die Schülerinnen und Schüler eine 14-tägige, in Doppelstunden stattfindende Intensivierung mit sich.

An dem Internatgymnasium, an welchem zwei der befragten Lehrerinnen und Lehrer arbeiten, erscheinen die Intensivierungsstunden insofern nicht neu, da nach ihrem Schulmodell in der Unterstufe schon immer Ganztagsunterricht erteilt wurde. Nach wie vor stehen den Mathematikern sechs Wochenstunden zur Verfügung. Neu hingegen ist die sog. „Kopilotenregelung“ nach der Erzieherinnen und Erzieher in den Nachmittagsunterricht der 5. und 6. Klasse mit eingebunden werden. Einmal in der Woche betreut zusätzlich eine Erzieherin die Kinder im Mathematikunterricht. Der Klasse mit 25 Schülerinnen und Schülern stehen dann zwei Erwachsene zur Verfügung. In der Regel wird in diesen doppelt besetzten Stunden geübt mit dem Ziel, Kinder mit unterschiedlichem Lerntempo individuell zu betreuen. Bei diesem Modell ist eine Differenzierung nach Leistung, nach Themen oder anderen Gesichtspunkten möglich, zumal an dieser Schule auch die Möglichkeit der räumlichen Ausgliederung einer Gruppe besteht.

Zwei Kollegen haben eine klassenübergreifende Teilung bereits im Schuljahr 2003/2004 an vier Tagen erprobt. Dabei wurden aus zwei Klassen jeweils die leistungsstarken bzw. die schwächeren Schülerinnen und Schüler in einer Gruppe zusammengefasst. Damit waren zwar weiterhin ca. 28 Schülerinnen und Schüler in einer Gruppe, aber die Klassenstruktur mit der festen Sitzordnung war aufgehoben und eine Bearbeitung von Aufgaben unterschiedlicher Anforderungsstufen möglich. Bei diesen „Probeintensivierungsstunden“ zeigte sich, dass die guten Schülerinnen und Schüler eine größere Begeisterung erfahren haben als die schlechten, da sie endlich gefordert waren. So war der Tenor bei den leistungsfähigen Schülerinnen und Schülern positiver als der bei den leistungsschwachen. Sie hatten das Gefühl, gekennzeichnet zu sein. Nach Aussage der betreuenden Lehrkraft war es immer ein Thema, ob jemand die Gruppe wechseln, „aufsteigen“ kann.

„Aus meiner Klasse gab es große Zustimmung nach diesen Probestunden. Aber aus der Parallelklasse habe ich gehört, dass die Eltern befürchten, gute Schüler könnten schon etwas vorauslernen.“ (P2)

Gelobt und als sehr angenehm empfunden wurde bei diesen Versuchen trotz der bestehenden großen Schülerzahl in Klassenstärke die offenere Atmosphäre.

„Man konnte sich unterhalten wie am großen Tisch, ein Melden war fast nicht nötig. Jeder kommt zu Wort, man wird nicht unterbrochen und empfindet spontane Bemerkungen nicht als hereinrufen, sondern eher als gemeinsames Gespräch.“ (P1)

Zusammenfassung

Die Erwartungen der Interviewpartner an die Intensivierungsstunden lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- besserer Kontakt zu den Schülerinnen und Schülern
- angenehme Atmosphäre
- frühzeitiges Erkennen von Problemen
- Methodenvielfalt
- Einteilung vorwiegend nach organisatorischen Gesichtspunkten

1.6 Fortbildung

Auf die Frage, welche Fortbildungen die Kolleginnen und Kollegen in den letzten Jahren besucht haben, wurden neben schulinternen Fortbildungen auch Angebote der Akademie für Lehrerfortbildung in Dillingen genannt. „Dynamische Geometriesoftware“ oder „Tabellenkalkulation“ waren bspw. Themen der schulinternen

Fortbildung, während die Fortbildungskurse „Themenzentrierte Interaktion“ bzw. „Freies Arbeiten am Gymnasium“ der Dillinger Akademie besucht wurden.

Bei vielen der befragten Lehrerinnen und Lehrer liegt der unterrichtliche Einsatz und damit auch der Schwerpunkt hinsichtlich Fortbildungen nicht im Fach Mathematik, sondern auf Grund der Fachbetreuung bei dem zweiten, bzw. mit Informatik beim dritten Unterrichtsfach.

Von den Befragten wurde weiterhin angemerkt, dass sich in Mathematik jahrelang „wenig bewegt“ hat oder zumindest nur wenig an den Schulen angekommen ist.

„Erst in den letzten sechs Jahren wurden über die Referendare modernere Unterrichtsmethoden wie Lernzirkel als Hausarbeiten erprobt und an die Schule gebracht. Seitdem arbeiten wir sehr intensiv in diesem Bereich. Früher war es das einzige Bestreben immer wieder mal einen anderen Einstieg in ein Thema zu finden. Etwas Lebensnahes aus der Welt der Kinder, ein witziges Beispiel etc. Aber es hat sich immer in diesem Rahmen bewegt. Der Frontalunterricht wurde dann zwar irgendwie aufgelockert, aber nicht aufgebrochen, sondern nur modifiziert.“ (P1)

Gerade die befragten Fachbetreuer haben seither viele regionale Fortbildungen bezüglich freien Arbeitsformen und Vortragsreihen im mathematischen Institut in München besucht. Bei Fachleitertagungen wurden Unterrichtsmethoden multiplikativ weitergegeben und erstes Material ausgetauscht.

„Diese Treffen waren sehr, sehr anregend. Es ist so wichtig, sich mit innovativen, kompetenten und erfahrenen Leuten auszutauschen, die einem Tipps für das erste, eigene Ausprobieren geben.“ (P1)

In diesem Zusammenhang wurde auf die Handreichung „Freies Arbeiten am Gymnasium“ hingewiesen, die von der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in Dillingen veröffentlicht wurde.⁹ Ein großer Fundus an Arbeitskarten, Übungsmaterial, Lernzirkeln, Projektvorschlägen und Arbeitsblättern für eine Geometriesoftware ist auf der begleitenden CD zu finden, die ständig aktualisiert wird.

Neben pädagogischen Gesprächen mit den Partnern zu Hause erfolgt auch innerhalb der Fachschaft ein Austausch über pädagogische und inhaltliche Themen. Gerade hinsichtlich der Freiarbeit fanden in den letzten Jahren viele Gespräche

⁹ Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung (2003, Neubearbeitung): Freies Arbeiten am Gymnasium - Materialien mit Anregungen für die Durchführung im Fach Mathematik mit CD-ROM

und Bastelnachmittage mit den Lehrerinnen und Lehrer statt, die gleiche methodisch-didaktische Auffassungen hegen.

„Für Freiarbeit interessierte sich ein ganz begrenzter Personenkreis, der Rest hat die Nase gerümpft über die „Körbchenträger“.¹⁰ Offene Arbeitsformen galten als unmathematisch, und so denken einige Kolleginnen und Kollegen teilweise immer noch.“ (P4)

„Bereits vor mehreren Jahren sind einige von uns frühzeitig auf den Zug der Freiarbeit aufgesprungen und haben Material insbesondere für die 5. Klasse erstellt. Wir haben uns dann ein mal pro Woche zum Basteln getroffen. Das von den Verlagen angebotene Material war früher sehr teuer und auch nicht auf persönliche Vorlieben ausgerichtet. Außerdem waren die Materialien aus anderen Bundesländern oft zu einfach.“ (P3)

Als Vorreiter für schüleraktivierende Unterrichtsformen werden aus Sicht der Befragten auch die Mathematiker gesehen, welche nicht die klassische Kombination Mathematik und Physik unterrichten, sondern Sport, Erdkunde oder Wirtschafts- und Rechtslehre als zweites Fach lehren.

„Gerade was Innovationen betrifft sind diese Leute bei uns an der Schule die Motoren.“ (P3)

Auch in Fachzeitschriften werden praxisorientierte Artikel und mathematische Schwerpunktthemen aufgegriffen. An einigen Gymnasien sind solche fachdidaktische Zeitschriften wie „Mathematik lehren“¹¹ abonniert, zum Teil sogar von dem ein oder anderen Kollegen privat. Doch die befragten Lehrerinnen und Lehrer beklagten die mangelnde Zeit in der Schule, um auch einen Artikel in Ruhe lesen zu können und nicht nur die Zeitschrift durchzublättern.

In unregelmäßigen Abständen werden auch Fachbücher privat gekauft wie zum Beispiel „Neue Ideen im Mathematikunterricht“¹² oder „Mathematik im Wandel“¹³.

¹⁰ Mit „Körbchenträger“ wurde in der Anfangszeit der Freiarbeit die Kolleginnen und Kollegen bezeichnet, die das zusätzliche Material von Klasse zu Klasse trugen.

¹¹ Mathematik lehren - Die Zeitschrift für den Unterricht in allen Schulstufen. Friedrich Verlag

¹² Fulge, Röttger (2001): Neue Ideen im Mathematikunterricht: Einsatz moderner Technologien in der Sekundarstufe II bei der Differentialrechnung. Schroedel

¹³ Toepfel (2001): Mathematik im Wandel. Anregungen zu einem fächerübergreifenden Mathematikunterricht, Band 1, Franzbecker

2 Interview zum Halbjahr 2004/2005

Die sieben Kolleginnen und Kollegen, die bereits zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 zum Lehrplan der 6. Jahrgangsstufe befragt wurden, stellten sich zwischen März und April 2005 weiteren Fragen. Sie berichteten in diesem Interview zum Schulhalbjahr über erste Erfahrungen hinsichtlich inhaltlicher und methodisch-didaktischer Neuerungen des Lehrplans aber auch bezüglich der Durchführung von Projekten. Weiterhin gaben sie Auskunft über ihre Zusammenarbeit mit Fachkolleginnen und -kollegen. Einen zentralen Punkt des Interviews bildete die Frage, ob der Lehrplan Freiräume für individuelle Gestaltungsmöglichkeiten bietet und wenn ja, ob diese auch genutzt werden konnten. Aber auch die Auswirkungen des neuen Lehrplans auf den Unterrichtsstil, auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler und die Zufriedenheit mit dem Lehrplan wurden thematisiert. Nachdem sich im Laufe des ersten Halbjahres die Intensivierungsstunden als ein bedeutendes Qualitätsmerkmal des G8 herausgestellt hatten, wurden auch sie in den Interviews zu einem Schwerpunkt erhoben.

2.1 Lehrplanverwendung

Nachdem die befragten Lehrerinnen und Lehrer ein halbes Jahr mit dem G8-Lehrplan gearbeitet haben, ist ihnen dieser natürlich vertrauter als zu Beginn des Schuljahres. Hinsichtlich der Häufigkeit der Verwendung des Lehrplans lassen sich allerdings zwei Tendenzen feststellen.

Die eine Hälfte der Interviewpartner verwendet den Fachlehrplan der 6. Jahrgangsstufe regelmäßig, um sich vor Unterrichten eines Kapitels nochmals darüber zu informieren und auch den vorgeschlagenen zeitlichen Umfang zu berücksichtigen.

„Klar, dass ich immer noch regelmäßig in den Lehrplan schaue. Ich arbeite mit ihm. Zu jeder Teileinheit informiere ich mich, lese ganz gründlich und genau nach. Aber manches Detail, wie bspw. neulich mit den Oberflächen ist mir vorher noch nicht aufgefallen. Die Einzelheiten kommen erst, wenn man mit ihm arbeitet.“ (P3)

„Ja, ich nehme den Lehrplan noch regelmäßig zur Hand. Da man den alten Lehrplan noch im Kopf hat ist es gut, sich zu vergewissern, was wirklich anders ist.“ (P7)

Die andere Hälfte der befragten Kolleginnen und Kollegen verwenden den Lehrplan nach der ersten Informationsphase zu Beginn des Schuljahres nicht mehr so

häufig. Nachdem die Schulbücher auf dem Markt waren und an die Klassen ausgeteilt werden konnten, hat deren Bedeutung für die Unterrichtsplanung zugenommen.

„Ich schaue inzwischen nicht mehr so oft in den Lehrplan hinein als am Anfang. Ich halte mich auch mehr an das Buch; gehe in weiten Teilen entsprechend dem Buch vor. Der Lehrplan war vor allem zu Beginn des Schuljahres wichtig, um einen Überblick zu bekommen, um zu schauen, was neu ist.“ (P5)

2.2 Inhaltliche Neuerungen

Die Fragen nach den inhaltlichen Neuerungen im Fachlehrplan Mathematik für die 6. Jahrgangsstufe konzentrierten sich vor allem auf das Kapitel „M 6.1.3 Relative Häufigkeit“.¹

Hintergrund

Im Rahmen des Kapitels „M 6.1 Weiterentwicklung der Zahlvorstellung“ wird der Themenstrang der Stochastik in der Jahrgangsstufe 6 durch die relative Häufigkeit fortgeführt. „Dabei lernen sie [die Schüler] die relative Häufigkeit – dargestellt als Bruch, Dezimalzahl oder Prozentsatz – als Mittel zur Bewertung einzelner Ergebnisse und als sinnvollen Schätzwert zur Vorhersage von Gewinnchancen (empirisches Gesetz der großen Zahlen) kennen.“ (StMUK 2004, Jahrgangsstufenlehrplan Mathematik 6)

Auf der sog. Link-Ebene² des ISB zum Lehrplan des Gymnasiums werden die Vorstellungen zu dem Kapitel der relativen Häufigkeit genauer ausgeführt. Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich mit einfachen Zufallsexperimenten und der Auswertung von Daten, wobei sich schülerzentrierte Arbeitsformen besonders anbieten. Dabei soll der entdeckende Zugang zu stochastischen Fragestellungen mit spürbarer Nähe zur Lebenswelt der Kinder gewährleistet sein und das Gespür für die Größenordnung und Aussagekraft von Bruchteilen anhand stochastischer Fragestellungen weiter ausgebaut werden. Vor allem bei Fragestellungen, die mit der Vierfeldertafel beantwortet werden können, soll das verwendete Zahlenmaterial das Anspruchsniveau der Aufgabenstellung nicht dominieren. Bei

¹ vgl. Kapitel I.5.5 Relative Häufigkeit

² vgl. ISB (2004 d): Lehrplan Gymnasium: Link-Ebene. M 6.1.3 Relative Häufigkeit. <http://isb.contentserv.net> unter der Rubrik Home, Lehrplan, III Jahrgangsstufen-Lehrplan, Jahrgangsstufe 6, Mathematik, Stochastik

all diesen Zielsetzungen muss die gewünschte Vernetzung mit dem Thema des Kapitels „Weiterentwicklung der Zahlvorstellung“ im Augenmerk liegen. So erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass es zweckmäßig ist, mit Brüchen rechnen zu können. Um erste Regeln zum Rechnen mit Brüchen intuitiv zu erfassen, müssen die Lehrerinnen und Lehrer auf besonders aufeinander abgestimmte Zahlenangaben achten.³

Allgemeine Einschätzung

Alle Befragten empfanden das Kapitel „M 6.1.3 Relative Häufigkeit“ auf Grund der Anwendungsbezogenheit als eine willkommene Abwechslung im Strang der Bruchrechnung.

„Insgesamt gesehen habe ich das Thema der relativen Häufigkeit ganz schön empfunden, weil man auch einen anderen Unterricht machen konnte. Es hebt sich vom normalen Mathematikunterricht ein Stück weit ab und macht den Schülern auch Spaß. Auch hat man Anwendungen, bei denen die Schüler selbst noch nicht wissen, was dabei herauskommt.“ (P5)

Daneben waren Stimmen zu vernehmen, welche die anfängliche Skepsis gegenüber dem Thema nach Durchführung der Unterrichtseinheit abgelegt haben.

„Bei dem Kapitel der relativen Häufigkeit habe ich größere Schwierigkeiten erwartete, gerade mit der Vierfeldertafel. Die hat den Kindern weniger Schwierigkeiten bereitet als angenommen, da sie an die Sache auch etwas naiver rangehen. Manche sind allerdings schon ein wenig überfordert, aber die kann man ganz gut nachführen. Das war ein anschaulicheres Thema als gedacht.“ (P4)

Das Thema relative Häufigkeit kam nach Auskunft der Kolleginnen und Kollegen bei den Schülerinnen und Schülern gut an. Gerade das Basteln bspw. von Glücksrädern und die Lebensnähe der Aufgaben gab dafür den Ausschlag und regte zu Gesprächen mit der Klasse an.

„Ich hatte einen Artikel über Euromünzen mitgebracht. Darin stand, dass die beiden Seiten bei einer 1-Euro-Münze nicht gleichwahrscheinlich sind. Das war interessant, lebensnah und eine rege Diskussion schloss sich an.“ (P1)

„Die relative Häufigkeit an sich haben die Kinder ganz gern gemacht, bei der Vierfeldertafel haben sie sich am Anfang ein wenig gesperrt. Später haben sie die Aufgaben dazu relativ schematisch aber auch flüssig gelöst, wenn es keine exotischen Kombinationen waren. Gut auszufüllen war die

³ vgl. ISB. (2004 d) Lehrplan Gymnasium: Link-Ebene. M 6.1.3 Relative Häufigkeit

Vierfeldertafel immer dann, wenn man Werte innerhalb der vier Felder hatte. Sind hingegen nur außen herum Werte gegeben und eine Kombination, dann wird es schwer. Aber das habe ich nur einmal gemacht. Ich habe manchmal den Eindruck, dass sie das eher annehmen als die Kollegstufe, die stellen sich da fast schlimmer an.“ (P2)

„Die relative Häufigkeit hat bei den Kindern Neugierde geweckt und sie haben die Aufgaben gerne gemacht.“ (P7)

Lediglich eine Kollegin berichtet von Schwierigkeiten im Umgang mit den Sachaufgaben. Während die Begriffe relative und absolute Häufigkeit nicht so schwer zu erfassen waren, führte sie die Probleme bei der Vierfeldertafel auf die starke Textlastigkeit der Aufgabenstellung zurück.

„Womit ich extreme Schwierigkeiten hatte – und das hat sich auch bei den Schulaufgaben gezeigt – war die starke Textlastigkeit der Beispiele aus dem Bereich der relativen Häufigkeit, zumindest bei der Aufgabe in meiner Schulaufgabe. Das erfassen, was letztlich gefragt ist, und welche Werte ich in die Vierfeldertafel übertragen muss, ist zum Teil sehr komplex. Da sehe ich eine gewisse Überforderung der Kinder. Für mich hat sich damals die Frage gestellt, inwiefern die Kinder in der 6. Klasse von ihrem Textverständnisfähigkeit schon so weit sind, um umfangreichere Aufgaben übersetzen zu können. Vielleicht wäre das zu einem späteren Zeitpunkt sinnvoller.“ (P6)

Lehrplanreihenfolge

Alle interviewten Lehrerinnen und Lehrer wichen mit dem Thema der relativen Häufigkeit von der vorgesehenen Reihenfolge des Lehrplans ab. Das lag zum Teil an einer kompletten Umstellung des Lehrplanaufbaus⁴ durch manche Kollegen. Von einem Interviewpartner wurde die relative Häufigkeit bspw. erst nach dem gesamten Kapitel „M 6.2 Rechnen mit nicht-negativen Zahlen“ gelehrt.

„Ich habe die relative Häufigkeit zunächst übersprungen und gleich das Rechnen mit Brüchen angeschlossen. Ich dachte mir, dass die Schüler jetzt ohnehin so weit sind, dass sie rechnen können. Da finde ich es ungeschickt, wenn an dieser Stelle wieder ein anderes Kapitel eingeführt wird.“ (P4)

Auch die Situation, dass zu Beginn des Schuljahres noch keine Mathematikbücher als Klassensatz zur Verfügung standen, veranlasste die Kolleginnen und Kollegen zu einer Umstellung der Lehrplanreihenfolge. Nach Absprache der Mathematiklehrer der 6. Jahrgangsstufe eines Gymnasiums wurde das Kapitel „M 6.1.3 Relative Häufigkeit“ zwischen dem Kapitel „M 6.2.1 Addition und Subtraktion“ nicht-

⁴ vgl. Kapitel I.5.6 Methodisch-didaktische Neuerungen

negativer rationaler Zahlen und dem Kapitel „M 6.2.2 Multiplikation und Division“ nicht-negativer rationaler Zahlen eingeschoben.

Alle Lehrerinnen und Lehrer nahmen die relative Häufigkeit dankbar als Abwechslung zum reinen Rechnen mit Brüchen an.

„Nach dem vielen Bruchrechnen war die relative Häufigkeit wirklich eine Auflockerung, das war gut.“ (P1)

„Bruchrechnen kann auch ganz trocken sein. Die relative Häufigkeit hingegen hat den Kindern total Spaß gemacht und ist für mich an dieser Stelle eine willkommene Auflockerung.“ (P3)

Auch in den nächsten Jahren, wenn das Argument der fehlenden Schulbücher nicht mehr greift, würden einige Lehrerinnen und Lehrer die relative Häufigkeit zu einem späteren als im Lehrplan vorgeschlagenen Zeitpunkt unterrichten; zum einen wegen der bereits oben genannten Auflockerung des Themenstrangs der Bruchrechnung, zum anderen wegen ihrer didaktischen Überzeugung die Begriffe Bruchteile, Bruchzahlen, Dezimalzahlen und die Prozentschreibweise nicht nur einzuführen, sondern im Anschluss daran auch mit Brüchen zu rechnen.

„Ich habe die Befürchtung, wenn man die Brüche zu lange außen vor lässt, dann geht viel weg. Das wäre schade. Du bereitest eigentlich etwas vor, machst einen break und gehst zu etwas anderem über. Ich ziehe die ganze Rechnerei lieber nach vorne.“ (P4)

Einbindung

In der Frage nach der Eingebundenheit des Themas der relativen Häufigkeit in die übrigen Lerninhalte der 6. Jahrgangsstufe teilen sich die Meinungen der Interviewpartner. Zwei der Befragten sehen die relative Häufigkeit isoliert im übergeordneten Thema der Bruchrechnung.

„Gegenüber dem Sechstklassstoff halte ich die relative Häufigkeit für relativ isoliert, was ich aber auch nicht für so schlecht empfunden habe. Es war ein bisschen etwas anderes als immer nur mit Brüchen herumzuhantieren. Insofern war es „Urlaub“ vom Rest. Eine Anbindung hat die Darstellung in Tabellenform oder als Diagramm gebracht. Das Aufnehmen dieser Inhalte aus der 5. Klasse fand ich auch ganz gut.“ (P5)

„Zuerst war ich froh, dass die relative Häufigkeit und Bereiche der Stochastik nach vorne gezogen werden. Gerade im Vergleich mit anderen Bundesländern sind wir ja in Bayern hintendran gewesen. Aber sie hat sich nicht so harmonisch eingefügt wie ich es gedacht und erhofft habe. Die

Schüler identifizieren die relative Häufigkeit und die Vierfeldertafel nicht mit dem Bruchrechnen.“ (P2)

Der zuletzt zitierte Lehrer sieht also den Teil des Themenstrangs Stochastik der 6. Jahrgangsstufe nicht in das Rechnen mit Brüchen eingebettet. Gleichzeitig macht er aber auch auf Verankerungen aufmerksam.

„Einen Vorteil bietet die relative Häufigkeit doch. Mit diesem Thema lassen sich Dinge wie Darstellung als Bruch, als gekürzter Bruch, als Dezimalzahl und in Prozent sehr gut wiederholen.“ (P2)

Für die Mehrheit der interviewten Kolleginnen und Kollegen erscheint gerade wegen der anwendungsorientierten Aufgaben und der Zusammenschau von Bruchteilen, Bruchzahlen, Dezimalzahlen, Prozentangaben und Diagrammen in verschiedenster Form das Kapitel der relativen Häufigkeit als besondere Bereicherung.

„Anknüpfungspunkte waren meiner Ansicht nach genug da. Über die Kreisdiagramme erfolgte bspw. eine Anknüpfung der Winkel aus der 5. Jahrgangsstufe. Auch Aufgabenstellungen wie „Gib die relative Häufigkeit in drei verschiedenen Schreibweisen an!“ zeigen ganz deutlich die Verbindung.“ (P1)

„Also ich habe die relative Häufigkeit nicht als isoliert empfunden, sondern sehe sie als ein sinnvolles Teilgebiet, das aber auch nicht als „Schwänzchen“ angehängt ist. Für mich war sie im Prinzip eine Bereicherung“ (P7)

„Die relative Häufigkeit ist in den Lehrplan unbedingt eingebettet. Deswegen habe ich das Thema auch zum Schluss der Bruchrechnung gemacht, weil hier Brüche, Prozente und auch Diagramme wieder auftauchen. Darüber hinaus ist es eine sehr schöne Anwendung dieser ganzen Inhalte. Bei den anwendungsorientierten Aufgaben lassen sich Beobachtungen bspw. von Singvögeln einbringen, Experimente machen. Die Einbettung in eine Alltagssituation macht das Kapitel so lebendig, es ist kein stures Rechnen.“ (P3)

Nach Einschätzung der befragten Kolleginnen und Kollegen haben die Schülerinnen und Schüler vermutlich wenig Zusammenhang zu dem vorausgehenden Thema erkannt, unabhängig davon, zu welchem Zeitpunkt das Kapitel der relativen Häufigkeit unterrichtet wurde. Als größter Pluspunkt der relativen Häufigkeit wird die Abwechslung gewertet, welche die relative Häufigkeit mit sich bringt.

Leistungskontrolle

Keiner der Interviewpartner hat über die relative Häufigkeit eine Stegreifaufgabe geschrieben, aber jeder hat das Thema in einer Schulaufgabe abgefragt. Der Erfolg der Schülerinnen und Schüler war unterschiedlich.

„Bei der Korrektur der Schulaufgabe habe ich gemerkt, dass die Aufgabe zur relativen Häufigkeit – vielleicht wegen der Textlastigkeit – die problematischste war. Vielleicht waren meine Fragen aber auch ungut gestellt.“ (P6)

„Die Aufgabe mit der Vierfeldertafel haben die Kinder in der Schulaufgabe sehr gut gelöst. Das hat sogar zwei Kinder vor der Note 6 gerettet. Das haben praktisch alle kapiert, und so ein Diagramm zu zeichnen ist auch etwas, was allen klar ist.“ (P1)

Im Überblick betrachtet waren die meisten Lehrerinnen und Lehrer mit der Bearbeitung der Aufgabe zur relativen Häufigkeit in ihrer Schulaufgabe zufrieden, falls die Zahlenwerte aufeinander abgestimmt und relativ einfach gewählt wurden.

Zeitlicher Rahmen

Hinsichtlich des zeitlichen Umfangs haben – bis auf einen Kollegen – alle Befragten mehr Zeit als die im Lehrplan vorgeschlagenen sechs Unterrichtsstunden verwendet. Vor allem die Bastelarbeiten und das Erheben von Daten aus Umfragen führten zu einer ausgedehnteren Behandlung des Themas. Gerade die Anwendungsbezogenheit nutzten viele Kollegen, um etwas mehr Abwechslung in den thematischen Strang der Bruchrechnung zu bringen.

„Für die relative Häufigkeit habe ich mir etwas mehr Zeit genommen. Ich habe empfunden, dass ich es ausnutzen muss, wenn es mal etwas anderes ist. Es war es mir auch Wert dafür mehr Zeit herzunehmen. Die Schüler müssen auch erst einmal ein Gefühl dafür bekommen, eine relative Häufigkeit zu bestimmen.“ (P5)

„Ich habe mehr als sechs Stunden bei diesem Thema verbracht. Bei meiner Klasse hat es schon etwas länger gedauert, Daten experimentell zu erheben und zusammenzutragen.“ (P7)

2.3 Methodisch-didaktische Neuerungen

Die Frage nach den methodisch-didaktischen Neuerungen des Lehrplans umfassten den vorgezogenen Prozentbegriff im Kapitel „6.1.1 Bruchteile und Bruchzah-

len“ – Unterpunkt „spezielle Anteile in alternativer Schreibweise als Prozentsätze“ – und vor allem den Aufbau der Einführung in die Bruchrechnung.⁵

Hintergrund

Der alte G9-Lehrplan von 1990 sah zunächst die Erweiterung des Zahlenbereichs mit den Bruchzahlen vor (ca. 10 Stunden). Im Anschluss daran erfolgte das Kapitel „Rechnen mit Bruchzahlen“, das laut Lehrplan ca. 26 Stunden umfassen sollte. Darin war die schrittweise Erarbeitung der einzelnen Rechenarten, die Rechengesetze, das Lösen einfacher Gleichungen und Ungleichungen bis hin zur Verbindung der vier Grundrechenarten enthalten. Dieses Stoffgebiet nahm ungefähr ein Drittel des gesamten Schuljahres ein. Nach dem kompletten Abschluss der Brüche wurden die Dezimalbrüche und das Rechnen mit den Dezimalbrüchen über ca. 20 Stunden unterrichtet. Erst nachdem mit der Division von endlichen Dezimalbrüchen die vier Grundrechenarten abgeschlossen waren, wurde die Umwandlung von Brüchen in Dezimalbrüche unterrichtet, also eine Verzahnung von Brüchen und Dezimalbrüchen hergestellt. Daran schlossen sich vermischte Bruchrechnungen an. Zu diesem Zeitpunkt war über die Hälfte eines Schuljahres verstrichen.

Sowohl der nicht mehr gültige G9-Lehrplan von 2003 als auch der G8-Lehrplan von 2004 schlagen einen ganz anderen methodischen Weg ein. Nachdem die Kommaschreibweise den Kindern bereits aus der 5. Jahrgangsstufe vertraut ist, werden Dezimalzahlen und Bruchzahlen nahezu zeitgleich behandelt. Nach einer Einführung der Bruchzahlen und Dezimalzahlen mit insgesamt 21 dafür vorgesehenen Unterrichtsstunden und deren Anwendung im sechsständigen Kapitel der relativen Häufigkeit werden sowohl die Addition und Subtraktion von positiven Brüchen und Dezimalzahlen als auch deren Multiplikation und Division in je einem gemeinsamen Kapitel behandelt. Es findet also eine nahezu parallele Einführung der Rechenoperationen beider Schreibweisen statt. Während im alten Lehrplan eine Ordnung nach Brüchen und Dezimalbrüchen wie oben skizziert vorgenommen wurde, ist der G8-Lehrplan eher nach den Rechenarten strukturiert.

Als eine weitere methodisch-didaktische Neuerung des Lehrplans wurde der vorgezogene Prozentbegriff gesehen und entsprechend in den Interviews angesprochen.

⁵ vgl. Kapitel I.5.6 Methodisch-didaktische Neuerungen

Gemäß dem Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums wird der Prozentbegriff bereits in den ersten Schulwochen der Jahrgangsstufe 6 im ersten Kapitel „M 6.1.1 Bruchteile und Bruchzahlen“ gelehrt. Dabei geht es um die Angabe spezieller Anteile in der alternativen Schreibweise als Prozentsätze. Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass Brüche, die sich durch Erweitern oder Kürzen auf den Nenner 100 bringen lassen, häufig in der Prozentschreibweise angegeben werden. Zu diesem Zeitpunkt werden aber nur die einfachsten Prozentsätze wie bspw. 1 %, 5 %, 10 %, 20 %, ... bis 100 % angesprochen. Erst gegen Ende des Schuljahres ist die eigentliche Prozentrechnung im Kapitel „M 6.5 Mathematik im Alltag: Prozentrechnung und Diagramme“ für ca. zehn Unterrichtsstunden aufgegriffen.

Im alten Lehrplan für das neunjährige Gymnasium sind der Prozentbegriff und die Prozentrechnung hingegen in einem Block in der zweiten Schuljahreshälfte verankert. Als Motivation für die Schreibweise in Prozent wird in diesem Lehrplan die Angabe der relativen Häufigkeit, bezogen auf die Vergleichszahl 100, angegeben. „Wegen der großen praktischen Bedeutung der Prozentrechnung ist ihre sichere Beherrschung anzustreben. An geeigneten praxisnahen Beispielen sollen die Schüler die vielseitige Anwendbarkeit der Prozentrechnung kennenlernen.“ (KWMBI I So.-Nr. 8/1991, S. 1197)

Reihenfolge innerhalb der Bruchrechnung

Diese neue Vorgehensweise hinsichtlich des Aufbaus der Bruchrechnung war beim ersten Augenschein des neuen Lehrplans nicht offensichtlich und wurde von keinem der befragten Kolleginnen und Kollegen im Interview zu Beginn des Schuljahres genannt. Auf diese zunächst „feinen“ – für die Umsetzung im Unterricht jedoch gravierenden – Unterschiede wurden sie erst durch die genauere Durchsicht der Lehrbücher aufmerksam.

„Zunächst war ich von der Reihenfolge in den Büchern überrascht. Wenn man bei der Einführung der Brüche erst einmal weiß, was ein Bruch überhaupt ist, dann kommt eigentlich schon die dezimale Schreibweise und dann machst du da ein bisschen was. Es ist am Anfang auch für den Lehrer etwas verwirrend, sich durch das Gestrüpp durchzuarbeiten.“ (P4)

Einige der Interviewpartner schwanken noch in ihrer Auffassung über den geänderten Aufbau der Bruchrechnung.

„Bezüglich der veränderten Reihenfolge habe ich noch keine endgültige Meinung. Ich glaube es ist schon sinnvoll zu sagen, jetzt ist erst mal das Bruchrechnen dran. Mit den Dezimalzahlen sind ganz andere Probleme verbunden. Das Rechnen mit Dezimalzahlen ist für die Kinder schon sehr viel einfacher. Auch aus der Grundschule kennen sie das Rechnen mit Größen in der Kommaschreibweise. Die Addition leuchtet ihnen eigentlich auch sofort ein.“ (P3)

Eine weitere Fraktion von Lehrerinnen und Lehrern führte die Begriffe Bruchzahl und Dezimalzahl zu Beginn des Schuljahres trotz gewisser Skepsis zwar parallel ein, aber wechselte dann bei den Rechenarten wieder zur gewohnten Vorgehensweise des alten Lehrplans.

„Ich hatte am Anfang ein wenig Skepsis wegen der gleichzeitigen Einführung der Begriffe mit der Befürchtung, dass sie sich dadurch nicht festigen. Das hat aber bei den Kindern ganz gut geklappt. Die Rechenarten habe ich jedoch schon für die einzelnen Bruchtypen im Block unterrichtet, also alle Rechenarten für die gewöhnlichen Brüche, dann alle für die Dezimalbrüche. Aber ich habe die Begriffe schon vorher eingeführt. Ich habe immer versucht Verbindungen herzustellen. Wenn die Dinge nicht starr nebeneinander sind, glaube ich schon, dass das für die Kinder besser ist.“ (P1)

Die mutigeren der befragten Lehrerinnen und Lehrer ließen sich trotz starker Bedenken auf die neue didaktische Vorgehensweise ein. Für die Einhaltung der Reihenfolge des neuen Lehrplans musste ein Kollege viele Kopien anfertigen, da an seiner Schule das Lehrbuch erst kurz vor Weihnachten zur Verfügung stand. Bei einem zweiten Kollegen wurde sein Entschluss für die Lehrplanreihenfolge durch die relativ frühe Einführung der Mathematikbücher der 6. Jahrgangsstufe an seiner Schule begünstigt.

„Auch in unserem Schulbuch ist es wie in den anderen Büchern im Gegensatz zu früher, wo man erst die Brüche und dann die Dezimalbrüche durchgemacht hat. Zuerst hat mich die neue Reihenfolge ziemlich gestört muss ich sagen. Ich habe das als abwegig empfunden ständig den Sprung zu machen, einmal so und einmal so. Andererseits habe ich es wie im neuen Lehrplan vorgesehen durchgezogen und ich muss sagen, ich sehe es mittlerweile auch nicht mehr schlechter als die alte Methode. Dennoch weiß ich aber auch nicht, ob es wirklich viel besser ist.“ (P5)

Viele der befragten Kolleginnen und Kollegen fühlen sich noch unsicher im Umgang mit der geänderten Reihenfolge. Es tauchen sogar Gedanken einer dritten Möglichkeit auf. Eventuell könnte man die Brüche komplett, d.h. inklusive des

negativen Zahlenbereichs⁶ lehren, dann für die Dezimalzahlen die gleiche Vorgehensweise wählen und am Ende die Verzahnung beider Schreibweisen vornehmen.

„Ich unterrichtete zuerst die Brüche, aber nicht so konsequent wie früher, d.h. ich habe immer wieder mal Dezimalzahlen einfließen lassen. Ich setzte mehr Schwerpunkte: Schwerpunkt Bruch, Schwerpunkt Dezimalzahl, dann die Verbindung.

Aber da bin ich mir nicht sicher, ob es vielleicht doch besser wäre, zuerst die Brüche komplett abzuhandeln, inklusiv der negativen Zahlen. Das ist etwas, was mich ein bisschen stört. Für die negativen Zahlen wird sich zeigen, ob der Abstand zur 5. Klasse nicht zu groß ist.“ (P2)

Alle Interviewpartner, die sich an der ein oder anderen Stelle für eine parallele Einführung von Rechenoperationen mit Brüchen und Dezimalbrüchen entschieden haben, waren sich in einem Punkt einig.

„Was insgesamt etwas besser ist, ist die Fähigkeit der Kinder mit beiden Formen arbeiten zu können. Sonst hatte ich immer das Gefühl, in dem Moment in dem man Dezimalbrüche unterrichtet, machen die Schüler alles nur noch mit Dezimalbrüchen, auf Teufel komm raus. Sie multiplizieren periodische Dezimalbrüche, wie auch immer sie das machen, runden zum Beispiel und damit hat sich der Fall.

Das ist jetzt vielleicht ein wenig besser. Die Schüler können souveräner entscheiden, mit welcher Art von Bruch sie arbeiten wollen.“ (P5)

„Ich denke, den Schülern ist klarer als früher geworden, dass Brüche und Dezimalbrüche nichts anderes sind als zwei Schreibweisen für ein und dieselbe Sache. Früher konnten sie erst mit der einen Art umgehen, und danach mit der andern, wobei sie die erste ausklammerten.“ (P7)

Auch wenn die Struktur der Bruchrechnung auf den ersten Blick nicht mehr so klar zu erkennen ist, wird die Umstellung den Lehrerinnen und Lehrern keine Schwierigkeiten bereiten. Für die Eltern ist die neue Vorgehensweise jedoch undurchsichtiger und verbreitet eine gewisse Unsicherheit. Gerade für die Vorbereitung auf Schulaufgaben verwenden sie alte Aufgabensammlungen und ihnen ist nicht klar, was ihre Kinder nun wirklich können müssen. Verstärkt wird diese Unsicherheit, wenn Eltern bei ihren älteren Kindern das methodische Vorgehen der Bruchrechnung im G9 kennen lernten. Deshalb scheint es besonders wichtig zu sein, sich an das eingeführte Schulbuch zu halten.

⁶ Die ganzen Zahlen werden im G8-Lehrplan bereits in der 5. Jahrgangsstufe eingeführt. Im alten G9 wurden die negativen Zahlen erst in der 7. Klasse thematisiert.

„Auch wenn man sich von der Vorgehensweise des Schulbuchs gegängelt fühlt, ist es angebracht, diese Linie beizubehalten.“ (P3)

Prozentbegriff

Wie die Meinungen über den methodischen Weg der Einführung in die Bruchrechnung gehen auch die Standpunkte zum vorgezogenen Prozentbegriff weit auseinander.

„Übrigens, mit dem Prozentbegriff bin ich auch total unzufrieden. Der kommt meines Erachtens nach viel zu früh. Da sind auch Aufgaben im Buch, für die man eigentlich schon mit Prozent rechnet. Jetzt kommt hinten noch mal die Proportionalität und da kommt auch noch mal Prozentrechnung vor.

Ich habe gemerkt, dass Schüler eigentlich Schwierigkeiten damit haben. In unserem Buch gibt es viele versteckte Aufgaben, wo man vor der Klippe steht, wie erkläre ich das jetzt, ohne das Kapitel vorwegzunehmen.“ (P4)

Dabei ist anzumerken, dass nicht alle Lehrerinnen und Lehrer zwischen der frühen Einführung des Begriffes „Prozent“ und der eigentlichen „Prozentrechnung“ klar unterscheiden, wie in folgender Aussage deutlich wird.

„Ich finde das frühe Einführen und das Auseinanderreißen der Prozentrechnung wie es in unserem Schulbuch gemacht wird prinzipiell nicht gut. Ich persönlich unterrichte sie lieber am Stück. Ich habe das Gefühl, wenn die Kinder drinnen sind in der Materie, können sie auch leichter Zusammenhänge erfassen. Aber diese Meinung ergibt sich rein aus dem Bauch heraus.“ (P6)

Aber auch positive Meinungen waren gerade wegen der allgemeinen Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler über den Prozentbegriff zu hören.

„Das Vorziehen des Prozentbegriffs finde ich besser als früher. Der normale Prozentbegriff ist den Schülern aus der Umgangssprache vertraut; was weiß ich, das sind 10 %. Von der Vorstellung ist die Prozentangabe am Anfang fast besser ausgeprägt als nach der exakten Einführung. Wenn die Schüler darüber nachdenken, kommen eher Fehler dazu.“ (P1)

„Ich habe bereits im letzten Schuljahr, also im altem Lehrplan, die Prozentrechnung nach vorne gezogen. Das hat sich als sehr positiv herausgestellt, und daher war für mich das zügige Einführen des Prozentbegriffs kein Problem.“ (P2)

Zusammenfassung

Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass die Schülerinnen und Schüler aller interviewten Personen frühzeitig mit der Prozentschreibweise vertraut gemacht wurden, zumal sie im zeitlich später folgenden Kapitel der relativen Häufigkeit

bereits Prozentangaben und Diagramme in Sachzusammenhängen interpretieren konnten.

Viele Kolleginnen und Kollegen können der neuen Reihenfolge des Mathematiklehrplans der 6. Jahrgangsstufe durchaus Positives abgewinnen. Dennoch haben fast alle Befragten im Schuljahr 2004/2005 die Grundrechenarten der Brüche und Dezimalbrüche in getrennten Blöcken unterrichtet. Die Reihenfolge des alten Lehrplans ist jedem Unterrichtenden noch stärker vertaut. Auch wegen der späten Einführung der Lehrbücher wurde zunächst die altbekannte methodische Vorgehensweise eingeschlagen. Dies führte zu den oben geschilderten zahlreichen Mischformen, je nach dem wie weit der einzelne Kollege bei der Einführung des offiziellen Schulbuchs im Unterrichtsstoff vorangeschritten war.

Es ist zu erwarten, dass sich in den nächsten Jahren die Mehrzahl der Kolleginnen und Kollegen auf das neue methodische Vorgehen einlassen und praktizieren, zumal in den Interviews auch immer wieder die Bedeutung des Schulbuchs und somit der darin eingeschlagene Weg betont wurde.

Jeder der interviewten Lehrkräfte hat sich mit den methodisch-didaktischen Neuerungen eingehend auseinandergesetzt. Eine klare, überzeugende Linie wird sich jedoch erst in den nächsten Jahren herausbilden, wenn die 6. Jahrgangsstufe häufiger nach den Vorstellungen des achtjährigen Lehrplans unterrichtet wurde.

2.4 Projekte

Die Frage nach der Durchführung eines Projektes im ersten Halbjahr beantworteten mehr als die Hälfte der Interviewpartner spontan mit einem klaren ‚Nein!‘ und dem Hinweis auf mangelnde Zeit. Auf die Nachfrage, ob ihre Planung für das zweite Halbjahr ein Projekt berücksichtigen würde, wurde das kategorische ‚Nein!‘ zögernd präzisiert.

„Sagen wir so. Ich kann im Moment nicht einschätzen, was ich an Zeit noch brauche. Ich halte auch die Flächen noch etwas kürzer, will gar nicht mehr machen als die Fläche vom Parallelogramm und vom Dreieck. Im Buch sind diesbezüglich noch ein paar andere Kapitel, die ich aber nicht machen werde. Ich gehe gleich zum Volumen über, um dann später die rationalen Zahlen noch mal aufzureifen. Wenn ich noch Zeit haben sollte, werde ich es so wie alle immer machen, schauen, ob es etwas „Schönes“ gibt. Aber solange ich es noch nicht überreißen kann, habe ich in dieser Richtung noch nichts geplant.“ (P5)

„Nein, wenn ich ganz ehrlich bin, weiß ich auch noch nicht, ob ich dazu kommen werde. Ich denke mir nur, bevor ich ein Projekt durchführe, ver-

suche ich mit dem Stoff durchzukommen. Man schwimmt doch relativ viel. So wie ich mich kenne, verzettelte ich mich auch wieder mit der Zeit, wenn ich mit einem Projekt anfangen.“ (P4)

„Für das zweite Halbjahr plane ich ein Projekt zum Kapitel „Mathematik im Alltag“. Mir schweben die Themen „Kochen“ oder „Bank“ vor mit der Angabe von Brüchen in Rezepten oder eben der Zinsberechnung. Die Durchführung wird in Arbeitsgruppen erfolgen, die Aufarbeitung möglicherweise mit Medienunterstützung. Aber ich habe noch keine Ahnung, wie viel Zeit bleiben wird.“ (P2)

Im Laufe der Gespräche stellte sich eine gewisse Unsicherheit im Umgang mit dem Begriff „Projekt“ heraus.⁷ Für einige Lehrerinnen und Lehrer ist damit ein groß angelegtes Unterrichtsvorhaben mit einer hohen Erwartungshaltung verbunden. Wenn man unter „Projektarbeit“ eine Form des offenen Unterrichts versteht, bei der das selbstständige Bearbeiten einer Aufgabe oder eines Problems durch eine Gruppe erfolgt (von der Planung über die Durchführung bis zur Präsentation des Ergebnisses), dann zählen folgende Aktivitäten als Projekt.

Eine Lehrerin hatte in der 5. Klasse ein Projekt „Kennenlernen“ durchgeführt. Dabei wurden Hobbys, Lieblingsfarbe, Lieblingstier u.a. der Schülerinnen und Schüler der Klasse erfragt. Diese Daten wurden zum Thema der relativen Häufigkeit wieder aufgegriffen und aus den absoluten Zahlen (absolute Häufigkeiten) die relativen Häufigkeiten berechnet, beispielsweise die relative Häufigkeit der Jungen mit dem Lieblingstier Hund. Ferner wurden Poster mit den Ergebnissen in Form von Diagrammen und Prozentangaben gestaltet und im Klassenzimmer aufgehängt.

Die Schule einer Interviewpartnerin ist für die Förderung offener Unterrichtsformen bekannt und deren Lehrkräfte arbeiten sehr projektorientiert. Im ersten Halbjahr führte dies Kollegin in der 6. Jahrgangsstufe bereits drei Projekte durch. Das erste Projekt wurde in Kooperation mit dem Supermarkt vor Ort verwirklicht und beinhaltete die Vermischung von Dezimalbrüchen mit gemischten Brüchen und Prozentangaben.

„Die Schüler wurden in Dreiergruppen eingeteilt und bekamen einen fiktiven Einkaufszettel mit dem Auftrag: „Kaufe 12 Produkte ein. $\frac{1}{3}$ der Pro-

⁷ vgl. Meyer (2004, 79): Projektarbeit steht für die Selbstorganisation des Lernens. Als eine kooperative Lehr- und Lernform erlaubt sie aber darüber hinaus die Einübung solidarischen Handelns. Sie vermittelt Handlungskompetenz und Selbstwertgefühl. Sie kann auf Anforderungen des Berufslebens vorbereiten. Sie ist weniger geeignet, um neu erworbenes Wissen und neue Fähigkeiten zu üben und zu festigen.

dukte sollen mehrheitlich aus Eiweißen bestehen etc.“ Eine weitere andere Angabe war beispielsweise „30 % deiner eingekauften Produkte sollen Getränke sein.“ Die Gruppen hatten einen bestimmten, fiktiven Geldbetrag zur Verfügung und sie mussten auch ausrechnen, wie viel Wechselgeld sie zurück bekommen.“ (P6)

Unter Berücksichtigung ernährungstechnischer Hinweise mussten also geeignete Artikel in den Regalen des Supermarktes gesucht und deren Namen, Preise und Eigenschaften notiert werden. Unter mathematischen Gesichtspunkten wurden Bruchteile und Prozente umgewandelt sowie Dezimalbrüche addiert und subtrahiert. Das Projekt erstreckte sich über zwei Nachmittagsstunden. Im Rahmen des Kopilotenprojekts⁸ von MODUS 21 konnte eine Erzieherin die Lehrkraft bei dem Supermarktbesuch unterstützen. Nach Angabe der interviewten Lehrerin hatten die Kinder sehr viel Spaß und waren äußerst diszipliniert.

Das zweite Projekt mit dem Thema „Einstiegsalter von Rauchern“ betraf eine Umfrage in der Schule zum empirischen Gesetz der großen Zahlen. Dieses Gesetz aus dem Bereich der Stochastik besagt, dass sich die relative Häufigkeit eines Ereignisses mit zunehmender Anzahl der Versuche um einen bestimmten Wert stabilisiert.⁹ Den Anstoß für diese Fragestellung bildete eine zehn Jahre alte Statistik in einem Buch. Darin wurde deutlich, dass das Einstiegsalter der 11-12-Jährigen wesentlich höher ist als bei Personen im Alter von 20 Jahren.

„Diese Statistik hat uns motiviert, eine Umfrage innerhalb der Klasse zu starten, wie viele Schülerinnen und Schüler bereits Kontakt mit Nikotin hatten – und man glaubt es kaum, es waren 60 %. Wir dehnten die Befragung auf die gesamte Unterstufe aus, bildeten also Gruppen, die die anderen Klassen mit unterschiedlichen Fragestellungen zum Nikotin- und Alkoholkonsum besuchten, um die Daten zu erheben.“ (P6)

Im Anschluss daran wertete jede Gruppe die Angaben der Mitschüler aus, stellte die Ergebnisse in Tabellen und Diagrammen auf Folie zusammen und präsentierten sie schließlich den Klassenkameraden. Nachdem einige Fünftklässler den Grund für die Befragung erfahren wollten, informierten die Gruppen auch die jüngeren Mitschüler in einem weiteren Unterrichtsbesuch über die Ergebnisse der

⁸ Diese Ganztageschule beschäftigt auch Erzieher und Erzieherinnen, die neben dem Internatsbereich auch Lehrer bei unterrichtlichen Aktivitäten unterstützen.

⁹ Nach dem empirischen Gesetz der großen Zahlen ist beispielsweise bei einer großen Anzahl von Würfeln mit einem Spielwürfel zu erwarten, dass sich die relative Häufigkeit jeder Augenzahl um den Wert $\frac{1}{6}$ stabilisiert.

Erhebung. Dabei mussten sie sich natürlich den neugierigen Fragen der Fünftklässler stellen und Rede und Antwort stehen.

„In einer Klasse mit 20 Schülern waren 13 Jungen und 7 Mädchen. Auf die Frage, wer in der Klasse rauchen würde, bekannten sich zwei Jungen und zwei Mädchen. In einem Säulendiagramm wurde die relative Häufigkeit der Raucher der Klasse dargestellt. Verwundert fragten die Kleinen, warum die zwei Säulen unterschiedlich hoch sind, wenn doch jeweils gleich viele Jungen und Mädchen sich als „Raucher“ outeten. Das war dann hoch interessant, wie sie den Sachverhalt den Fünftklässlern erklärt haben.“ (P6)

Das dritte und wichtigste Projekt umfasste einen Zeitraum von drei Wochen. Kurz vor den Weihnachtsferien erarbeiteten sich die Schülerinnen und Schüler eigenverantwortlich die Rechenregeln der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Brüchen.

„Die Klasse war in vier Gruppen nach den Grundrechenarten aufgeteilt. Sie mussten sich am Laptop¹⁰ selbständig die Theorie für die jeweilige Rechenart aneignen, Übungsblätter erstellen und eine Unterrichtsstunde vor der Klasse halten.

Dabei musste die Additionsgruppe beispielsweise erklären, wie zwei Brüche gleichnamig gemacht werden, wie man den Hauptnenner findet, welche Auswirkungen dies auf den Erweiterungsfaktor hat – und jeweils Beispiele dazu angeben und vorrechnen. Die Schüler haben die Vorträge zum Teil mit PowerPoint-Präsentationen unterstützt. Richtig toll!“ (P6)

Für die Schülerinnen und Schüler war das Unterrichten – nach dem Prinzip „Lernen durch Lehren“ – hoch interessant und mit einem „riesen Spaß“ – wie sich die Lehrerin ausdrückte – verbunden. Die Vorträge selbst wurden auch mit einer mündlichen Note honoriert. Dabei wurden drei Parteien zur Notenfindung herangezogen. Zum einen durfte sich die Gruppe selbst evaluieren. Darüber hinaus wurde sie von der Klasse bewertet und natürlich vom Lehrer selbst. Aus diesen drei Einschätzungen wurde ein Gesamturteil gebildet.

„Am Anfang ging die Diagnose holprig, aber sie haben gelernt, sich gegenseitig sehr differenziert zu beurteilen – und das empfand ich als einen immensen Lernerfolg.“ (P6)

¹⁰ Das Gymnasium verfügt seit dem Schuljahr 2004/2005 in der 6. Jahrgangsstufe über eine Laptop-Klasse, d.h. jede Schülerin und jeder Schüler der Klasse besitzt ein baugleiches Laptop der selben Leistung. Das Laptop wird im Unterricht mitgeführt und nahezu in allen Fächern eingesetzt.

Abschließend betrachtet beurteilte die Lehrerein das Projekt „Grundrechenarten bei Brüchen“ zweigeteilt. Mit dem Ergebnis der Schulaufgabe kurz nach den Weihnachtsferien war sie überhaupt nicht zufrieden, obwohl jede Gruppe Übungszettel für die Weihnachtsferien erstellt hatte, und diese auch von ihr vorher korrigiert wurden. Ungeklärt bleibt, ob der Übungseffekt wirklich wegen des Projekts auf der Strecke geblieben ist oder der Schulaufgabetermin nach der dreiwöchigen Pause ungünstig gesetzt war. Die Termine für die Schulaufgaben im zweiten Halbjahr wurden zumindest nicht auf die Zeit kurz nach den Ferien gelegt.

Abschließend bewertet die Lehrerin das Projekt mit folgenden Worten:

„Was ihnen sehr gut gefallen hat, war, sich über den PC etwas selbst beizubringen, sich gegenseitig zu fragen: Ja, wie geht das jetzt?

Die Division war schwierig. Da mussten sie immer wieder zur Multiplikationsgruppe rennen. Auch die Subtraktions- und Additionsgruppe haben zusammengearbeitet, gerade um den Hauptnenner zu finden. Das war für sie schwierig.

Also, insgesamt war es ein schönes Projekt. Es hat den Kindern viel Spaß gemacht. Für mich aber war das Projekt noch nicht optimal. Ich würde das nächste Mal bestimmte Dinge verändern, noch klarere Grenzen setzen, und vor allem die nachfolgenden Übungsphasen länger herausziehen. Ich müsste es mir zeitlich noch mal überlegen.“ (P6)

Für das Schuljahresende ist noch ein viertes Projekt, die Ausmessung eines Bootsteges, geplant. Nach der letzten Schulaufgabe soll der Steg vermessen, die Holzdicke bestimmt, der Kaufpreis des Bauholzes für Ausbesserungen erfragt und eine Gesamtdimensionierung vorgenommen werden.¹¹

2.5 Kooperation

Für diese Forschungsarbeit war ebenso von Interesse, ob sich im letzten Schulhalbjahr die Zusammenarbeit unter den Fachkollegen verstärkt hat – und bei positiver Bestätigung – ob diese Veränderung auf den neuen Lehrplan zurückzuführen ist oder andere Gründe hat.

Alle Interviewten konnten eine steigende Kooperation innerhalb der Fachschaften bestätigen und die meisten der befragten Lehrerinnen und Lehrer gingen bei ihren Antworten dabei auf den Lehrplan ein.

„Die Zusammenarbeit ist wesentlich intensiver geworden. Man hat den Wunsch, die eigenen Erfahrungen abzugleichen. Wenn man nach dem al-

¹¹ Wie sich im Abschlussinterview herausstellte, konnte das Projekt allerdings aus Zeitmangel aufgrund des Schuljubiläums nicht verwirklicht werden.

ten Lehrplan bereits Jahrzehnte unterrichtet hat, ist man auch nicht so bereit, was Neues zu machen. Jetzt ist man motiviert, mit anderen Leuten zusammenzuarbeiten. Vielleicht hat der neue Lehrplan dafür einen Impuls gegeben, das Team¹² sicherlich auch.“ (P2)

„Vor einigen Jahre hatten einzelne Mathematiker bereits sehr intensiv zusammengearbeitet. Wir haben damals die allerersten Lernzirkel und Freiarbeitsmaterialien hergestellt. Schon damals hat uns der Austausch gut gefallen. Auch jetzt sind drei dieser Lehrer wieder im Team der 6. Klassen. Die Teamarbeit war in den letzten Jahren etwas eingeschlafen. So war ich ganz froh, dass man durch das G8 einen Ansatz hatte, die Zusammenarbeit wieder zu beleben.“ (P1)

Ein partnerschaftliches Arbeiten im Team wurde an zwei der drei fokussierten Gymnasien in der einen oder anderen Form praktiziert. An einer Schule trafen sich die Mathematiklehrer der 6. Jahrgangsstufe regelmäßig, um die nächsten Schulwochen zu besprechen. Bei diesen Treffen wurde geeignetes Unterrichtsmaterial gesichtet, ausgetauscht und darüber diskutiert, welche Methode sich besonders gut für ein Thema eignen würde. Diese Meetings fanden abends privat bei einem Kollegen statt.¹³

An einem anderen Gymnasium ist für das kommende Schuljahr eine stärkere Zusammenarbeit in der Fachschaft geplant.

„Die Fachschaft wird sich überlegen, wie sie den Lehrplan für die ersten drei Jahre am Gymnasium umsetzen kann, was die Kinder am Ende der 7. Klasse, also vor den Jahrgangsstufendest in der 8. Klasse, können müssen. Da wird sich ganz sicher die Zusammenarbeit erhöhen und vor allem auch die inhaltliche. Auf das freue ich mich.“ (P6)

Letztlich bedarf es für eine verstärkte Zusammenarbeit einen „Motor“. Der Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums sieht die Fachbetreuer im Zuge der Umsetzung des G8 in einer solchen Schlüsselrolle.¹⁴ Er koordiniert die Weiterentwicklung schüleraktivierender Unterrichtsmethoden sowie die Erarbeitung von Unterrichtsmaterialien zu Unterrichtseinheiten, setzt Innovationsprozesse in den Fachschaften in Gang und fördert die Entwicklung von kooperativen Arbeitsformen.¹⁵

¹² An diesem Gymnasium haben sich die Mathematiklehrer der 6. Jahrgangsstufe vierteljährlich getroffen, um das weitere Vorgehen abzusprechen.

¹³ vgl. Kapitel IV.4.1.3 Unterrichtsvorbereitung

¹⁴ StMUK (2004 d): Der Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums: Die Lehrer

¹⁵ vgl. Kapitel I.3.8 Lehrer, Unterkapitel: Aufgaben der Fachbetreuer

Auch wenn nicht alle Mathematikfachbetreuer der drei, an der Untersuchung beteiligten Schulen im ersten Jahrgang des achtjährigen Gymnasiums eingesetzt sind, werden sie ihrer „Vorbildrolle“ gerecht – und steuern zumindest die Umsetzung der oben genannten Aufgaben ein.

„Unsere Fachbetreuer für Mathematik unterrichten beide in der 6. Jahrgangsstufe. Sie wollen die ersten Erfahrungen mit dem G8 selbst erleben, sichten auch die neuen Materialien der Verlage und stellen sie den Kollegen vor. Auch um die Organisation von kostenlosen Exemplaren von Mathematikbüchern der verschiedenen Verlage sind sie sehr bemüht.“ (P7)

„Unser Fachbetreuer unterrichtet zur Zeit nur die Oberstufe: Insofern besteht für ihn im Moment keine Veranlassung, sich stärker mit dem G8 zu befassen.

Unser Schulschwerpunkt im Rahmen von MODUS 21 war in diesem Schuljahr die Erarbeitung von Freiarbeitsmaterial. Der Fachbetreuer hat in diesem Fall die Lehrer der 6. Jahrgangsstufe mit dieser Aufgabe betraut.“ (P6)

Von Haus aus steuern Lehrer sehr viel selbst und gestalten ihren Unterricht auf der Basis ihrer Erfahrung. Jeder hat seinen eigenen Rhythmus und so besteht oft gar nicht das Bedürfnis nach einer Zusammenarbeit, zumal Kooperation auch immer typabhängig ist.

„Ich habe nicht das Gefühl, dass die Fünftklasslehrer gut zusammenarbeiten. Meiner Ansicht nach besteht gar kein Wunsch nach Zusammenarbeit.“ (P1)

„Also, ich finde die Zusammenarbeit in unserem Kreis als sehr gut und angenehm. Es ist auch niemand dabei, der sich herausstellen will oder profilieren muss. Das ist ganz kollegial und gleichberechtigt.“ (P1)

„Für ein Teamwork unter den Lehrern bietet der Lehrplan auch eine Chance. Der Austausch untereinander ist immer noch zu gering – und vor allem nicht mit allen aus der Fachschaft. Aber das wird man nicht ändern können, weil manche halt ihr eigens Süppchen kochen. Ich denke aber, dass es ganz wichtig ist in der Klassenstufe zusammenzuarbeiten.“ (P3)

Mit dem Argument der zeitlichen Belastung betont die gleiche Kollegin noch eingehender die Bedeutung der verstärkten Kooperation. Sie beklagt aber auch die starren, eingefahrenen Sichtweisen mancher Lehrerinnen und Lehrer, die eine gewinnbringende Zusammenarbeit oft verhindern.

„Ehrlich gesagt ist man im Lehrerberuf zeitlich sehr eingespannt. Wir müssen unbedingt zusammenarbeiten, um uns zu entlasten. Natürlich kostet es am Anfang auch viel Zeit, sich zu treffen, um sich über die neuen Dinge auszutauschen. Aber nicht jeder ist bereit für einen Zusatztermin. Ich will

nicht sagen, dass es sogar ein Männer-Frauen-Konflikt ist, aber die Physiker sind doch mehr die Einzelkämpfer an unserer Schule.“ (P3)

Oft erfolgt ein Austausch auch in kurzen Gesprächen in den Pausen oder gemeinsamen Freistunden im Lehrerzimmer. Diese Unterhaltungen sind mehr von informeller Natur geprägt, betreffen meist inhaltliche Neuerungen des Lehrplans und sind weniger von methodischen Gesichtspunkten geleitet.

„Wir unterhalten uns ab und an im Lehrerzimmer über die 6. Jahrgangsstufe, aber letztlich nur in dem Bereich, der wirklich neu war. Da spricht man schon miteinander. Wie ist es bei dir gelaufen? Was machst du? Wir haben uns auch über die Änderung der Reihenfolge unterhalten. Aber die Sachen, die vom Stoff her gleich bleiben, wird man auch nicht anders unterrichten als vorher. Da tauschen wir uns nicht so viel darüber aus.“ (P5)

Wenn an einer Schule mit mehr als 1000 Schülern ca. 18 Mathematiker zusammenarbeiten sollen, ist es von besonderer Bedeutung, das vorhandene Material an Karteikarten, Kopiervorlagen, Lern- und Übungszirkeln, ergänzender Literatur sowie Büchern mit Übungs- und Knobelaufgaben geordnet und übersichtlich zu lagern. Gerade für neue Kolleginnen und Kollegen sowie Referendare ist es wichtig, einen Überblick über die an einer Schule vorhandenen Unterrichtshilfen zu bekommen. Auch für die Materialpflege ist daher das Teamwork innerhalb einer Fachschaft von Belangen.

„Vor einigen Jahren hatten wir den MODUS 21 Schwerpunkt auf Unterrichtsmethoden gelegt. Damals haben wir viel Freiarbeitsmaterial angeschafft und auch einiges selbst im Team hergestellt. Jetzt sind leider einige Sachen verschwunden oder nicht mehr vollständig, auch nicht ordentlich sortiert. Daher haben wir uns in diesem Schuljahr an einem Samstag getroffen, um den Materialschränk für Mathematik zu sortieren.“ (P3)

In welcher Form eine Kooperation innerhalb der Fachschaft auch immer stattfindet; fachliche Gespräche geben Sicherheit, helfen bei der Schwerpunktsetzung und dienen dem Erfahrungsaustausch vor allem hinsichtlich inhaltlicher Neuerungen.

2.6 Lehrplan und Freiräume

„Bietet dir der Lehrplan Freiräume, könntest du sie nutzen oder fühlst du dich wegen der knappen Formulierung eher eingeengt und unsicher?“ Mit dieser Angelegenheit konfrontiert, kam selten eine eindeutige Stellungnahme für oder wider

den Freiräumen, die der Lehrplan bietet, als Antwort. Ein genaueres Nachfragen zeigte dann eine große Vielfalt an Meinungen.

Zur Kürze der Formulierungen im Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums waren insgesamt betrachtet keine negativen Bemerkungen zu vernehmen.

Freiraum

Ein Kollege sieht keinen Unterschied hinsichtlich der Freiräume zwischen dem alten und dem neuen Lehrplan.

„Ich hatte auch im alten Lehrplan für mich schon viele Freiräume gesehen.“ (P2)

Bei einem anderen Kollegen hört man zwischen den Zeilen eine ursprüngliche Skepsis bezüglich des neuen Lehrplans, die sich mittlerweile aber klar zum Positiven gewendet hat.

„Ich finde es nicht mal so schlecht, wie der Lehrplan jetzt ist. Du hast Freiheiten, du wirst nicht mehr so stark gegängelt. Aber diese Freiheiten muss man sich nehmen.“ (P4)

Ein weiterer Mathematikkollege erkennt im Lehrplan durchaus Freiräume, aber auf Grund des Zeitdrucks kann er sie wenig nutzen. Seine Einschätzung für das zweite Halbjahr fällt eher pessimistisch aus.

„Eigentlich war ich positiv gestimmt, aber wenn ich nach vorne Blicke komme ich zur Einschätzung, dass mir der Lehrplan doch nicht so viel Freiheiten bietet. Ich hatte gedacht, dass man das Vertiefen und die Projekte an das Ende schiebt, wenn das Schuljahr fast aus und die Luft draußen ist, dass man dann irgendwie so ein Schmankerl hat.

Bei meiner jetzigen Planung stellt es sich heraus, dass ich diese Möglichkeit nicht habe, dass ich kein Projekt mehr machen kann. Ich habe aber auch nicht das Gefühl, dass ich getrödelt hätte.“ (P1)

Ein weiterer Kollege pflichtet dieser Einschätzung des vorhandenen Zeitdrucks bei. Die Freiräume kann er zwar nicht im Unterricht nutzen, aber die Intensivierungsstunden bieten ihm diesbezüglich bessere Chancen.

„In den Intensivierungsstunden bietet mir der Lehrplan einen gewissen Freiraum. Die Excel-Anwendung¹⁶ war bspw. ein Freiraum, der mir die Intensivierungsstunde geboten hat. Da sehe ich immer wieder mal Möglichkeiten nicht nur Aufgaben, sondern auch etwas anderes zu machen, Schwerpunkte zu setzen.

¹⁶ vgl. Kapitel IV.2.8 Intensivierungsstunden

Ansonsten habe ich das Gefühl, dass es das gleiche wie bisher auch ist. Ich sehe mich dem gleichen Zeitdruck ausgesetzt, den ich schon immer hatte. Von da her gesehen schaue ich erst mal, dass ich den Lehrplan erfülle. Projekte als Form des Freiraums werden letztlich hinten hin geschoben.“ (P5)

Eine Einengung erfolgt offensichtlich eher über die Schulbücher.

„Einen großen Teil der Freiheit nimmt das Buch weg. Früher waren im Buch die knallharten Sachaufgaben. Da hatte ich das Gefühl ich muss das ganze Auflockern, noch etwas anderes hineinbringen. Jetzt bietet das Buch schon so eine Fülle, so dass ich das Gefühl habe, ich bin ein Sklave des Buches. Bei der großen Fülle von Aufgabenstellungen habe ich das Gefühl, ich habe weniger Stunden für mich als früher.“ (P2)

Eine andere Kollegin empfindet das Schulbuch eher als Hilfestellung zur Interpretation des Lehrplans.

„Ich persönlich empfinde schon Freiräume, die mir der Lehrplan bietet, wobei ich auch in die Bücher schauen muss, um festzustellen, was die wirklich unter der Kapitelüberschrift verstehen?“ (P3)

Die Freiräume des Lehrplans werden oft mit der Möglichkeit der Schwerpunktsetzung in Verbindung gebracht.

„Ich sehe Freiräume in der Chance der Schwerpunktsetzung. Man muss nicht alles bis zum Exzess machen. Was ich nicht für so wichtig empfinde, vor allem wenn es an anderer Stelle in einer anderen Tiefe wiederholt wird, unterrichte ich nur ganz kurz.“ (P3)

Auf die Nachfrage, welche Schwerpunkte sie im ersten Halbjahr gesetzt habe, präzisiert die oben zitierte Kollegin.

„Mein Anliegen war es, Bruchteile und Anteile besonders anschaulich zu unterrichten. Dazu habe ich die Kinder viel basteln lassen, damit sie ein Gefühl entwickeln. Ein weiterer Schwerpunkt lag bei der Einschätzung von Größenordnungen. Man kann sich ja verrechnen, aber dann muss man erkennen, dass die Größenordnung nicht stimmen kann.“ (P3)

Dennoch musste auch sie zugeben, dass trotz der zahlreichen Bastelarbeiten der Erfolg nicht bei allen Schülerinnen und Schülern durchschlagend war.

„Dennoch passiert es, dass Brüche wie bspw. $\frac{148}{23}$ als Dezimalbruch mit 0,... geschrieben werden. Eigentlich wollte ich erreichen, dass es den Kindern dabei die Haare aufstellt.“ (P3)

Formulierung

Durch die knappere Formulierung des Lehrplans fühlt sich keiner der Befragten verunsichert. Dennoch ließ sich kaum ein Interviewpartner zu einer positiv ausgerichteten Formulierung hinreißen.

„Durch die knappere Formulierung fühle ich mich schon freier. Manches ergibt sich ohnehin aus den Inhalten der Mathematik. Wenn ich die dicken Punkte kenne, die ich machen muss, dann weiß ich auch das Drumherum. An der Mathematik hat sich ja nichts geändert!“ (P1)

„Nein, im Gegenteil, ich persönlich empfinde die knappere Formulierung eher als befreiend, zumindest sehe ich es nicht als Nachteil.“ (P6)

Der gleiche Interviewpartner sprach an dieser Stelle Bildungsstandards an.

„Ich glaube, wenn der Trend immer mehr dahin geht, dass wir Bildungsstandards schaffen, dann ist das, was im Lehrplan formuliert wird, eine Mindestanforderung.“ (P6)

Möglicherweise fühlen sich aber Berufsanfänger wegen der knappen Formulierung unsicherer.

„Ich glaube, dass es für einen Berufsanfänger schwieriger wird. Der hat weder den Ausblick, was später gebraucht wird, noch hat er den Einblick, was sie von vorher schon können. Die schwimmen bestimmt etwas. Was verlangt der Lehrplan wirklich, was muss ich unbedingt erfüllen, was ist ein Randgebiet? Wir mit unserer Erfahrung wissen halt schon vieles.“ (P4)

Beispiel: Doppelbrüche

Hinsichtlich der Freiheiten, die der Lehrplan bietet, wurde speziell zu den Doppelbrüchen nachgefragt. Sowohl im alten als auch im neuen Lehrplan wird der Begriff „Doppelbruch“ nicht gesondert erwähnt. Die neuen Schulbücher gehen allerdings ganz unterschiedliche Wege.

Feuerlein (2004, 139) widmet den Doppelbrüchen im Kapitel der Division von Bruchzahlen ein Unterkapitel, so dass Doppelbrüche zumindest auch im Inhaltsverzeichnis auftauchen.¹⁷ Bei Barth/Ossiander (2004, 93) werden Doppelbrüche als Anwendung der Division von Brüchen aufgenommen und auch durch einen Merksatz farbig markiert. Kettenbrüche werden hier sogar auf einer Projektseite¹⁸ vorgestellt. Das Mathematikbuch des Cornelsen-Verlags¹⁹ behandelt die Doppel-

¹⁷ vgl. Feuerlein u.a. (2004): Mathematik 6, bsv, S. 139

¹⁸ vgl. Barth/Ossiander u.a.(2004): Mathematik anschaulich 6, Oldenbourg, S. 110

¹⁹ vgl. Brunnermeier u.a.(2004): Fokus Mathematik, Cornelsen, S. 100

brüche lediglich in drei sehr leichten Teilaufgaben. Der Klett Verlag²⁰ führt ein Beispiel zu Doppelbrüchen aus und bietet den Schülerinnen und Schülern vierzehn Aufgaben zum Rechnen mit Doppelbrüchen. Bei Schätz (2004) finden sich sogenannte „explore-get-more“ Seiten am Ende jedes Kapitels. Sie sind für Freiarbeit, Partner- oder Gruppenarbeit gedacht. Auf einer dieser Seiten²¹ wird auf die Doppelbrüche und die Kettenbrüche in einer Aufgabe eingegangen.

Auch wenn die Mehrheit der zugelassenen Schulbücher nur in geringem Umfang Aufgaben zu Doppelbrüchen aufweisen, haben alle befragten Kolleginnen und Kollegen diesem Thema zumindest eine Unterrichtsstunde gewidmet oder Doppelbrüche in einer Intensivierungsstunde vorgestellt.

„Die Kinder, und das war schon früher so, hassen am Anfang die Doppelbrüche. Wenn man ihnen aber die Kettenbrüche zeigt, und diese immer länger werden, dann hat das einen bestimmten Reiz. Auch jetzt habe ich das eine Stunde lang gemacht, das war eher zum Spaß.“ (P1)

„Sagen wir mal so. So etwas wie Doppelbrüche bringe ich schon mal mit rein. Ohne dass ich sie drauschupsen musste, haben die Schüler relativ schnell erkannt, dass der Hauptbruchstrich nichts anderes als ein Divisionszeichen ist. Dann steht wieder eine Aufgabe da, die wir eigentlich schon lösen können. Das ging relativ problemlos.“ (P5)

2.7 Unterrichtsstil

Gegenstand des Interviews zum Schulhalbjahr war auch der Unterrichtsstil der Kolleginnen und Kollegen. Insbesondere war von Interesse, ob sich die Art ihres Unterrichts durch den Lehrplan gegenüber den früheren Jahren geändert hat.

„Zumindest was den Regelunterricht betrifft hat sich mein Unterrichtsstil nicht verändert. Der ist im Grunde gleich geblieben.“ (P5)

Während sich die Ausgangsfrage zunächst auf den Regelunterricht konzentrierte, wurden auch immer wieder die Intensivierungsstunden angesprochen. Abweichend von obiger Stellungnahme erkennen manche der Befragten durchaus Veränderungen ihres Unterrichts, die auch maßgeblich durch die Intensivierungsstunden forciert wurden.

„In den Intensivierungsstunden ist mein Unterrichtsstil ein anderer als in den normalen Unterrichtsstunden und es ist auch so, dass die Intensivie-

²⁰ vgl. Götz u.a. (2004): Lambacher Schweizer 6, Klett, S.89f

²¹ vgl. Schätz u.a. (2004): delta 6, C.C. Buchner/Paetec, S.125

rungsstunden meinen normalen Unterricht maßgeblich beeinflusst haben.“ (P2)

„Durch die Intensivierungsstunden gefördert, glaube ich, dass ich weniger frontal unterrichte und dafür mehr schüleraktivierender Unterricht entstanden ist. Da bin ich auch froh darüber.“ (P1)

Zudem wird der Lehrplan als Anlass genommen, neu über Inhalte und methodische Vorgehensweisen nachzudenken und das eigene alte Skript zu überarbeiten.

„Auch für mich selbst war es angenehm, wieder mal etwas anderes zu machen. Die Bücher finde ich toll, sie geben mir viel Anregungen.“ (P1)

In dem Interview waren auch Stimmen zu vernehmen, die eine selbstbewusste Haltung bezüglich innovativer Ideen im Unterricht deutlich zum Ausdruck brachten.

„Ich bin der Ansicht, dass gerade unsere Schule sehr innovativ arbeitet. Wir haben schon immer versucht, moderne Unterrichtsmethoden einzusetzen, zumal dies auch vor vier Jahren ein MODUS-Schwerpunkt war. Aber auch jetzt gibt der Lehrplan wieder Anlass dazu, darüber nachzudenken, wie man gerade in der Unterstufe die Mathematik anschaulich vermitteln kann. Ein wissenschaftlich exaktes Arbeiten ist hier noch nicht nötig.“ (P3)

Während in der Laptop-Klasse zwangsläufig ein anderer Unterrichtsstil entstanden ist, berichten die übrigen Kolleginnen und Kollegen von einer sehr starken Auslastung der Computerräume an ihren Schulen. Auch wenn von einigen Verlagen gute Lern- und Übungssoftware angeboten wird, und diese zum Teil auch von den Schulen erworben wurden, ist es oft schwer eine freie Stunde in den Computerräumen zu bekommen.

„Die Volumenberechnung, gerade von Prismen, habe ich sehr viel am Computer mit einem speziellen Übungsprogramm einüben lassen. Das haben die Kinder immens gerne getan. Auch die ganzen Umrechnungssachen bezüglich der Volumeneinheiten, die eigentlich mehr eine trockene Sache sind, haben die Kinder durch die Übungsmöglichkeit am Laptop weniger gestresst. Die haben 200 bis 300 Beispiele ohne Murren geübt, solange sie es am Computer üben durften. Das Programm kann auch den Prozentsatz der richtig gerechneten Aufgaben angeben. Die Kinder haben einen immensen Ehrgeiz entwickelt, sich zu steigern.“ (P6)

Dieselbe Kollegin räumt auch ein, dass sie vielleicht auf Grund dieser Untersuchung anders als früher gearbeitet hat, aber mit sehr viel Spaß, wie sie ausdrücklich betont.

„Ich habe dieses Jahr mehr Innovatives ausprobiert als jemals zuvor. Auch bedingt durch die Projekte, durch die vermehrte Gruppenarbeit und vor al-

lem durch den Laptop hat mein Unterricht eine größere Variabilität bekommen. Mit den Rechnern ist es jetzt viel leichter mal eine kurze Übungsphase einzubauen, zu sagen o.k. 10 Minuten Training am Laptop, dann machen wir wieder etwas anderes.“ (P6)

Nicht nur in den Intensivierungsstunden, sondern auch im Regelunterricht werden Arbeitsblätter stärker eingesetzt. Viele Verlage bieten im Zuge der Lehrplanreform auch für das Fach Mathematik begleitende Arbeitshefte an. Diese sind auf das Schulbuch abgestimmt und zum Teil sehr ideenreich und variabel gestaltet. Zu den Büchern der alten Schulbuchgeneration konnte man kaum ein zum Fachbuch abgestimmtes Übungsheft finden. Auch in den Intensivierungsstunden kann auf diese Kopiervorlagen zurückgegriffen werden und nicht jeder Lehrer muss selbst ein Arbeitsblatt zusammenstellen. Diese Unterlagen werden von vielen Kolleginnen und Kollegen gerne genutzt und auch gegenseitig ausgetauscht.

"Heuer haben wir sehr gut zusammengearbeitet, haben tolle Bücher, Arbeitshefte und Kopiervorlagen verwendet. So hat man schon viele Möglichkeiten, sich das Leben leichter zu machen.“ (P1)

„Es gibt wirklich gutes Material. Man muss halt nur schauen, dass man genug gutes Material kauft und für die Schüler hat, damit man nicht so viel selber machen muss. Vielleicht können wir auch wieder mal fertige Lernzirkel für die Fachschaft kaufen, aber da gibt es halt wenige.“ (P2)

„Ich nehme Kopiervorlagen, da ich zur Zeit in einem Bereich bin, der früher auch so war, gerade Rechnen mit Brüchen und Dezimalbrüchen. An der Schule meiner Frau hat sich die Fachschaft recht intensiv mit Freiarbeit beschäftigt. Von dieser Schule habe ich auch ein Heft mit anderen Aufgaben. Von daher gesehen, arbeite ich mit diesem Material weiter wie bisher und schaue, ob zu den neuen Themen noch etwas herauskommt.“ (P5)

2.8 Intensivierungsstunden

Bei Diskussionen im Kollegium und in den Gesprächsrunden mit den Eltern zeigte sich die Bedeutung und Tragweite der Intensivierungsstunden immer klarer. Daher wurden die Erfahrungen des ersten Halbjahres mit den Intensivierungsstunden in den Interviews abgefragt.

Alle Mathematikkolleginnen und -kollegen empfinden die Intensivierungsstunden als große Bereicherung des achtjährigen Gymnasiums und berichten sehr ausschweifend von den Möglichkeiten, die ihnen diese Neuerung bietet.

„Die Intensivierungsstunden sind wirklich ein Segen. Ich denke, du kannst das fast noch besser feststellen, weil du die 5. Klasse mit dem neuen G9-Lehrplan im letzten Jahr einmal ohne Intensivierungsstunden und heuer im G8 mit den Intensivierungsstunden unterrichtet hast.“ (P1)

„Ich bin ein großer Fan von den Intensivierungsstunden, die Schüler im übrigen auch. Sie haben Spaß, genießen die kleineren Gruppen und auch die vielfältigen Übungsformen.“ (P3)

„Die Intensivierungsstunden gefallen mir recht gut. Ich muss sagen, das ist eine gute Möglichkeit zusätzlich mit einer kleineren Gruppe zu üben. Das wechselt bei mir zwischen spielerischen Dingen wie bspw. das Tangram oder Flächenparkettierungen, Muster entwerfen etc. und Anwendungsaufgaben. Sie sind auf jeden Fall sehr lebendig, da ist kein Lehrlauf drin. Ich finde, man braucht aber nicht immer zusätzliche Materialien. Aus dem Buch kann ich auch Aufgaben als Skelett hernehmen und die dann füllen. Die Intensivierungsstunden sollen nicht nur zur Bastelstunde entarten.“ (P4)

Ein – bezüglich der Art und Weise der Einführung des achtjährigen Gymnasiums – skeptischer Kollege geht sogar so weit, die Intensivierungsstunden als bedeutendstes Qualitätsmerkmal des G8 zu sehen. Ohne die Intensivierungsstunden wäre die äußerst starke Belastung der Schülerinnen und Schülern untragbar.

„Die Intensivierungsstunden machen das G8 gerade noch zu einem eventuell erfolgreichen oder machbaren Modell. Wenn ich die nächsten Jahre hochrechne, sehe ich eine immense Belastung auf die Kinder zukommen. Es ist für alle Beteiligten wichtig, Stunden zu haben, in denen keine dreißig Kinder im Raum sitzen, in denen man auch einmal etwas anderes machen kann. Die Intensivierungsstunden sind das Einzige, was das G8 auch zu etwas Besonderem machen. Es wäre traurig, wenn es sie nicht geben würde.“ (P5)

Ein anderer Kollege, der sich zu den Intensivierungsstunden im Interview zu Beginn des Schuljahres noch eher skeptisch geäußert hat, ist mit dem Verlauf des ersten Halbjahres durchaus zufrieden.

„Es stellt sich heraus, dass die Intensivierungsstunden unbedingt notwendig sind und dass die Schüler die Intensivierungsstunden annehmen. Für viele sind sie ein Gewinn. Es gibt zwar eine Reihe von Schülern – vor allem Jungs – die durch einen lehrerzentrierten Unterricht stärker profitieren, aber insgesamt gesehen sind die Intensivierungsstunden eine absolute Notwendigkeit. Ohne sie würde ich den Stoff nie schaffen, wenn ich im Unterricht mehr üben sollte. In meinem normalen Schulheft gibt es weniger Übungsaufgaben als früher, aber es wird viel mehr mündlich über Mathematik geredet.“ (P2)

Neben der Dringlichkeit der Intensivierungsstunden fügt dieser Kollege einen bisher noch nicht erwähnten Aspekt an.

„Die Intensivierungsstunden machen mit Sicherheit mehr Arbeit, weil ich sie aus stundenplantechnischen Gründen nicht dann halten kann, wenn ich sie gerade brauche. Ich muss also die Intensivierungsstunden mehr auf den Unterricht hin planen und umgekehrt, damit sie vernünftig verzahnt sind.“

Manchmal hätte man sehr viel zum Wiederholen, manchmal weniger.“
(P2)

Der gleiche Lehrer berichtet weiter von seinen Beobachtungen über den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler aus den Intensivierungsstunden.

„Ich habe eine Schulaufgabe gestellt unter dem Gesichtspunkt, welcher Stoff von welcher Gruppe wie in der Intensivierungsstunde bearbeitet wurde. Dabei habe ich herausgefunden, dass das Anwenden und Verknüpfen sehr gut gemacht worden ist. Die Schüler, die sich in den Intensivierungsstunden auch Mühe gegeben haben – das waren eher die schwächeren, willigeren Schüler – haben den Teil aus der Intensivierungsstunde auch gut gelöst. Im Vorjahr gute Schüler, die die Intensivierungsstunden nicht ernst genommen haben, waren eher schlechter in dem Teil.“ (P2)

Alle befragten Personen berichten von, in der Regel fleißig und selbstständig arbeitenden Schülerinnen und Schülern, die auch Spaß an diesen Stunden haben. Wie die Kinder erleben auch die Lehrerinnen und Lehrer die halbe Klassenstärke mit 14-16 Schülern und die Aufhebung der Sitzordnung als eine sehr angenehme Arbeitsatmosphäre. Während des Einsatzes von schüleraktivierenden Lern- und Arbeitsformen hat der Lehrer Freiraum für eine intensive Schülerbeobachtung, für eine individuelle Förderung und auch die Zeit für Einzelgespräche.

„Während die Schüler bspw. Freiarbeitsmaterialien bearbeiten habe ich Zeit herumzugehen und sehe dann auch, wenn jemand Probleme hat, und kann speziell mit ihm etwas klären. In den Intensivierungsstunden ist auch sehr gut die individuelle Geschwindigkeit der Kinder zu beobachten. Im Unterricht fällt mir das nicht so auf.“ (P5)

Der Einsatz von schüleraktivierenden Arbeits- und Lernformen bietet sich in den Intensivierungsstunden förmlich an. Da es primär um das Einüben und Vertiefen von bereits gelernten Unterrichtsstoff geht, wendet keiner der Befragten frontale Vorträge an. An allen drei Gymnasien ist auch ein großes Repertoire an Freiarbeitsmaterialien vorhanden. Häufig werden auch Karteikarten und Arbeitsblätter vor allem zum Trainieren der Rechenfertigkeit eingesetzt. Bei den Schülerinnen und Schülern steht das Arbeiten mit dem Computer hoch im Kurs, aber auch Partnerarbeit oder das Basteln bspw. von Körperflechtmodellen.

Ein Lehrer, der die Klasse auch gleichzeitig in Informatik im Rahmen von Natur und Technik unterrichtet, berichtet ausführlich von einer Doppelstunde im Computerraum. Mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel hat er mit den Kindern eine Simulation zum Empirischen Gesetz der großen Zahlen programmiert.

„Für mich war die Anwendung in Excel eine interessante Intensivierungsstunde. Im Endeffekt haben wir mit einer Excel-Funktion, die Werte zwischen Null und Eins liefert und einigen weiteren Umrechnungsschritten, Zufallszahlen zwischen 1 und 5 erzeugt. Mit der Return-Taste konnte man den Rechner neu „würfeln“ lassen und er hat automatisch eine vorher festgelegte Anzahl von Zufallszahlen erzeugt. Wir haben dann schrittweise diese Anzahl der erzeugten Zufallszahlen erhöht. Die graphische Auswertung zeigte schließlich die Annäherung der relativen Häufigkeit für die einzelnen Zahlen an die erwarteten 20 %.“ (P5)

Bei Gruppenarbeit mit anschließender Präsentation der Ergebnisse ist auffällig, dass sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig häufig nicht genug zuhören. Auch sind die Gruppenmitglieder nicht immer auf dem gleichen Kenntnisstand. Die Schülerinnen und Schüler helfen sich durchaus gegenseitig, aber einige „Schwache“ lassen die „Guten, Schnellen“ arbeiten. Bei Übungszirkeln und Arbeitsblättern hingegen arbeitet der weitaus größte Teil der Kinder selbstständig.

„Bei der Gruppenarbeit habe ich leider die Erfahrung machen müssen, dass die Teamfähigkeit nicht immer vorbildlich ist. Es bilden sich immer die gleichen Gruppen. Eine neue Mischung ist mir nach wie vor nicht gelungen, auch wenn ich versuche, eine zufällige Einteilung mit Karten vorzunehmen. Dann ist die Effizienz in der Gruppe eher gering. Wenn man die Gruppen so lässt, wie sie sich selbst suchen, dann arbeiten sie sehr effizient, helfen sich auch gegenseitig und arbeiten gut miteinander. Das klappt gut.“ (P3)

Struktur

Um möglichst effektiv arbeiten zu können, erhielten die Schulen in der Umsetzung der Intensivierungsstunden vom Kultusministerium größtmögliche Freiheit. Dieser zugestandene Freiraum wurde auch von allen drei an der Untersuchung beteiligten Gymnasien in unterschiedlicher Weise genutzt. Bei allen angewandten Strukturmodellen war die Einbettung der Intensivierungsstunden in den Stundenplan der Schüler das größte Problem. Auch die Eltern erhoben immer wieder das Anliegen nach einer geringeren schulischen Belastung am Nachmittag.

Bei einem Gymnasium waren die Intensivierungsstunden in Mathematik mit dem Ergänzungsbasissportunterricht gekoppelt. Sie fanden somit vierzehntägig am Nachmittag in einer Doppelstunde statt. Der Grundgedanke der Kopplung mit dem Fach Sport war die vorteilhafte Einteilung nach Jungen und Mädchen. Durch diese Kombination war es für den Mathematiklehrer allerdings sehr schwer die Intensivierungsstunden sinnvoll an den normalen Unterricht anzubinden. Der

Abstand von einer Woche zwischen den Gruppen A und B stellte sich als viel zu lange heraus. Ebenso der vierzehntägige Abstand der selben Gruppe.

„Der zweiwöchige Wechsel führt zu Problemen mit Schulaufgaben und Exen. Es ist kaum planbar, dass beide Gruppen gleich gut vorbereitet sind. Entweder sind die Mädchen oder Jungs am aktuellen Stoff.“ (P5)

Weiterhin kann in einer Doppelstunde bei weitem nicht so intensiv gearbeitet werden als in zwei Einzelstunden. Laut Aussage des Kollegen konnte man die zweiten 45 Minuten im Prinzip „an den Nagel hängen“.

Auf Grund dieser Negativerfahrungen der Mathematiklehrerinnen und -lehrer wurde die Struktur der Kopplung mit dem Fach Sport im zweiten Halbjahr modifiziert. Die Intensivierungsstunden werden für beide Gruppen einstündig am gleichen Tag durchgeführt. So müssen die Sportlehrer den für ihr Fach ungünstigen 45-Minutentakt in Kauf nehmen. Der Mathematiklehrer hat zunächst eine Stunde die Jungs und im Anschluss daran eine Stunde die Mädchen. Der Sportlehrer entsprechend umgekehrt. Aber auch diese Zwischenlösung bietet keinen Königsweg.

„Logischerweise dauert es immer ein wenig länger, bis die Kinder aus der Sporthalle zum Klassenzimmer gekommen sind. Aber auch wenn es dann noch einige Zeit dauert, bis sie sich beruhigt haben, bleibt mir trotzdem eine Phase, in der ich ganz gut mit ihnen arbeiten kann.“ (P5)

An der zweiten Schule wurden die Intensivierungsstunden bspw. in den Fächern Englisch und Französisch/Latein gekoppelt. Mathematik war somit nicht mit anderen Fächern kombiniert. Allerdings fand wegen anderer Sachzwänge – wie bspw. Unterstufenchor – die Intensivierungsstunde in Mathematik für die eine Gruppe am Dienstag in der 7. Stunde, für die andere Gruppe am Freitag in der 7. Stunde statt. Auch diese Einteilung war nicht überzeugend, wie die betroffene Lehrerin berichtet.

„Es ist ganz klar, dass die Stunde am Freitagnachmittag oft ausfällt und die Hälfte der Kinder weniger Üben konnte. Ich habe in diesen Fällen angeboten, dass die Schüler auch freiwillig am Dienstag mit in die andere Gruppe kommen können. Dadurch war die Dienstagsgruppe natürlich voller, aber was soll ich machen, bevor es ganz ausfällt!“ (P3)

Nachdem das dritte Gymnasium ein Internat mit Ganztageschule ist, finden bei ihnen keine explizit ausgewiesenen Intensivierungsstunden statt. Die Fachlehrer unterrichten dort die ganze Klasse sechs Stunden pro Woche und werden eine

Stunde pro Woche von einer Erzieherin oder einem Erzieher unterstützt (sog. Kopilotenregelung).²²

„Intensivierung heißt in meinem Fall, dass ich im normalen Unterricht vermehrt Übungsphasen einbaue. Im ersten Halbjahr haben wir an der Schule aber auch gemerkt, dass der Einsatz des Kopiloten noch verbesserungswürdig ist. Da muss ich mir noch mal Gedanken über einen konsequenteren Einsatz machen, denn schließlich sollen diese Stunden der individuellen Förderung dienen. Ich müsste konsequenter Kleingruppen von Schülern mit dem Kopiloten aus dem Klassenzimmer heraus nehmen, damit diese speziell üben können. Aber dazu wäre es auch sinnvoll, den Erzieher im normalen Unterricht dabei zu haben.“ (P6)

Am Zufriedensten äußerten sich die Lehrkräfte, bei denen die Intensivierungsstunde für beide Gruppen am gleichen Wochentag und am Vormittag erfolgte. Gerade für die Unterstufe war das Modell der Einteilung nach Geschlecht bei den befragten Lehrerinnen und Lehrern vorrangig.

„Die Trennung nach Mädchen und Buben ist total gut. Das ist ein völlig anderes Arbeitsklima, sowohl bei den Knaben als auch bei den Mädchen. Ich denke, sie fühlen sich wohl dabei. Bei einer Einteilung nach Noten würde ich mich strikt weigern. So schafft man eine unnötige Konkurrenzsituation. Das ist in Mathe ganz, ganz schwer; da sind die Kinder ohnehin schon unter Druck.“ (P4)

2.9 Lernerfolg

Für die Sicherung der Qualität von Bildung ist nicht nur ein qualitativ hochwertiger Input bspw. in Form des Lehrplans oder einer professionellen Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer maßgeblich. Neben den Vorgaben, die einen effektiven Unterricht bewirken sind die Ergebnisse, die Schülerinnen und Schüler erzielen, von herausragender Bedeutung.

Daher wurden in dem Interview zum Halbjahr auch die Auswirkungen des Lehrplans auf den Lernerfolg der Gymnasiasten erfragt. Neben der Rechenfertigkeit der Schülerinnen und Schüler war auch die Einschätzung der Lehrerinnen und Lehrer hinsichtlich der Nachhaltigkeit von Interesse.

Hintergrund zur Rechenfertigkeit

In der 6. Jahrgangsstufe wird der Zahlenstrang mit der Erweiterung der ganzen Zahlen zu den rationalen Zahlen fortgeführt. Der neue Lehrplan verlängert jedoch

²² Im Kapitel „IV.1 Interview zu Beginn des Schuljahres 2004/2005“ wurde dieses Modell bereits genauer beschrieben.

bewusst den Zeitraum für den Aufbau von Wissen und Fertigkeiten im Umgang mit rationalen Zahlen über die Jahrgangsstufe 6 hinaus. Ausdrücklich spricht er deshalb in den Jahrgangsstufen 7 und 8 das Vertiefen von Rechenfertigkeiten an.²³ Zudem findet sich im Zieltext der Jahrgangsstufe 6 ein deutlicher Hinweis auf das kumulative Lernen. „Im Lauf des Schuljahrs gewinnen sie [die Schüler] zunehmend Sicherheit bei der Verwendung rationaler Zahlen, so dass sie nach einer weiteren Vertiefung in Jahrgangsstufe 7 über ein solides Fundament in Arithmetik verfügen.“ (StMUK 2004, Jahrgangsstufenlehrplan Mathematik 6)

Wegen der verwendeten Brüche werden die Terme in der 6. Jahrgangsstufe gegenüber Jahrgangsstufe 5 zwar anspruchsvoller, eine Steigerung der Komplexität der Termstrukturen ist dabei nicht notwendig. Der neue Lehrplan beschränkt sich also auf einfache Verbindungen der Rechenarten und spricht von Termen angemessener Komplexität. „Monotones, rein schematisches Üben, bei dem der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben ausschließlich durch formale Aspekte erreicht wird, sollte nicht im Vordergrund stehen.“ (ISB (2004 d): Lehrplan Gymnasium: Link-Ebene) Ein schablonenhaftes Eintrainieren der Berechnung sehr komplexer Terme ist unerwünscht. Im Gegenteil soll der Aufbau von Rechenfertigkeit durch abwechslungsreiches Üben erreicht werden. Die Pflicht der Lehrerinnen und Lehrer ist es daher, gezielt aus der Fülle von Aufgaben auszuwählen, die die Schulbücher bieten. Übungen, die auf das rein manuelle Rechnen abzielen, sind zwar notwendig, dürfen jedoch den Unterricht nicht dominieren. Insbesondere Aufgaben mit Problemlösecharakter oder vernetzende Aufgabenstellungen müssen deutlich erkennbar im Unterricht aufgenommen werden.

Auf der Link-Ebene zum Lehrplan Gymnasium des ISB illustrieren Beispiele mit variationsreichen Aufgabenstellungen die Vorstellung der Lehrplanautoren zu „einfachen Verbindungen der Rechenarten“ sowie zu „Termen angemessener Komplexität“. Die Aufgaben zeigen weiter das Niveau der angestrebten Rechenfertigkeit, das in der 6. Jahrgangsstufe erreicht und gehalten werden soll.

Rechenfertigkeit

Nach Einschätzung einer der befragten Personen hat sich die Rechenfertigkeit der Schülerinnen und Schüler nicht spürbar verbessert. Der blockweise Unterricht der

²³ vgl. ISB (2004 d): Lehrplan Gymnasium: Link-Ebene. Komplexität von Termen – Erläuterungen und Beispielaufgaben

Bruchrechnung nach dem alten Lehrplan von 1990 erweckte den Eindruck, dass die Rechenfertigkeit bei den Schülerinnen und Schülern zu gewissen Zeiten recht ausgeprägt war. Da das Rechnen mit Brüchen allerdings im Laufe des Schuljahres nicht mehr so stark aufgegriffen wurde, verflog auch die Sicherheit im Umgang mit Brüchen. Durch die stärkere Verzahnung der Themen im neuen Lehrplan treten Probleme hinsichtlich der Rechenfertigkeit bei den Schülerinnen und Schülern deutlicher hervor.

„Ich denke, dass früher die Rechenfertigkeit auch nicht besser war. Es fällt an manchen Stellen vielleicht ein bisschen mehr auf. Sagen wir mal so, im alten Lehrplan waren die normalen Brüche irgendwann abgehakt, und beim normalen Dreisatz im zweiten Halbjahr kommen sie abgeschwächt vor. Da fällt es nicht mehr so auf, wenn die Schüler das Bruchrechnen nicht mehr so gut können. Eigentlich braucht man fast nur noch die Multiplikation und die Division. Das ist wirklich eingeschränkt. Jetzt kommen die Brüche immer wieder und dadurch merkt man vielleicht manche Unsicherheit genauer und stärker.“ (P1)

Diese Erkenntnis empfindet die Interviewpartnerin als Chance, durch regelmäßige Wiederholungen frühzeitig gegensteuern zu können. Gleichzeitig begrüßt sie die veränderte Sichtweise des neuen Lehrplans hinsichtlich umfangreicher Bruchterme.

„Die Rechenfertigkeit hat man früher mit diesen extrem großen „Monsterbrüchen“ geschult. Das war eigentlich unnötig. Für das normale Rechnen verwendest du später den Taschenrechner; für Bruchterme mit Parametern kannst du auch einfachere Sachen machen.“ (P1)

Alle anderen befragten Kolleginnen und Kollegen haben eher das Gefühl einer nachlassenden Rechenfertigkeit, wobei die Formulierungen zum Teil sehr vorsichtig ausfallen.

„Von meinem Gefühl her ist die Rechenfertigkeit schlechter als früher. Zumindest in meiner Klasse hat die Rechenfertigkeit nicht zugenommen.“ (P3)

„In meiner Klassen fehlen die Spitzen. Dadurch bekomme ich auch keine guten Schnitte in den Schulaufgaben. Ein Vergleich der Rechenfertigkeit gegenüber früheren Jahrgängen fällt mir daher sehr schwer.“ (P6)

Durch entsprechende Schwerpunktsetzung ist es aber auch möglich, die Rechenfertigkeit bei den Schülerinnen und Schülern zumindest kurzzeitig zu steigern.

„Nun ja, sagen mir mal so. Ich habe jetzt zuletzt eine Stegreifaufgabe geschrieben, mit leichten Zahlen aber alle Rechenarten nebeneinander; auch mit umrechnen, aber im Grunde ganz einfach Zahlen. Manche konnten es

problemlos, aber die Hälfte der Klasse ging bei der Aufgabe auch total unter. Das hat mich dann schon auch enttäuscht.

Für die Schulaufgabe habe ich die Bedeutung der Rechnungen noch einmal betont und die Rechenfertigkeit in der Schulaufgabe war auch besser. Ich wollte erreichen, dass die Schüler mit den Rechenarten als auch mit den verschiedenen Darstellungen von Brüchen relativ sicher umgehen können, dass sie die Rechenregeln grundsätzlich beherrschen. Daher habe ich ganz bewusst einfache Zahlen verwendet.“ (P5)

Bei manchen Aussagen wird auch immer wieder die zum Teil noch stark vorhandene Identifikation mit dem alten Lehrplan deutlich. Das Lösen von einfachen Gleichungen, das nach dem alten Lehrplan bereits in der 5. Jahrgangsstufe unterrichtet wurde und im G8-Lehrplan in die Jahrgangsstufe 7 gerutscht ist, vermissen einige Kolleginnen und Kollegen.

„Von der Rechenfertigkeit habe ich mich nach dem alten Lehrplan wohler gefühlt. Zum jetzigen Zeitpunkt konnten die Schüler nach dem alten Lehrplan bereits formaler rechnen. Damals hat man in der 5. Klasse schon leichtes Gleichungsrechnen gemacht. Und das war meines Erachtens nach schon wichtig. Jetzt wuselt man sich da so durch.

Es kommen immer wieder Themenbereiche bei denen die Rechnerei ganz in den Hintergrund gedrängt wird, z.B. jetzt bei den Flächen. Da taucht schon mal wieder ein Bruch auf, aber mehr auch nicht. Aber die Schüler können nicht nach einer Unbekannten auflösen – das klingt jetzt formal – aber wenn es heißt, die Fläche hat so und so viel Quadratcentimeter und du sollst nach der Breite auflösen... Das ist immer noch ein experimentelles Rechnen.“ (P4)

Ein weiterer Kollege führt den Verlust der Rechenfertigkeit auf die stärkere Schwerpunktsetzung auf Aufgaben mit Anwendungs- und Verknüpfungscharakter zurück.

„Die Schüler haben andere Fähigkeiten gegenüber früher. In früheren Jahren konnten meine Schüler wesentlich sicherer und schneller rechnen, hatten allerdings im Anwenden und Verknüpfen von Aufgaben Probleme, da musste man immer wiederholen.

In der Klasse die ich jetzt habe ist dieses Wiederholen, Verknüpfen des alten Stoffes wesentlich besser parat, aber die Rechenfertigkeit, die Rechen-sicherheit, die Rechengeschwindigkeit und das Zahlengefühl leiden. Zumindest ist es schlechter als früher.“ (P2)

Hintergrund zur Nachhaltigkeit

Die internationalen Vergleichsstudien TIMMS und PISA haben Defizite deutscher Schülerinnen und Schüler an verfügbaren und anwendbaren Verstehensleistungen offengelegt. Seitdem wird verstärkt von einem nachhaltigen Lernen im Bildungssektor gesprochen. Der Impuls, der von dem Begriff „Nachhaltigkeit“ ausgeht

wird auch im bayerischen Gymnasiallehrplan sichtbar. Im Fach Mathematik wird aus den Lernzielen und -inhalten ein Grundwissen zusammengestellt, das die Schülerinnen und Schüler in einer Jahrgangsstufe erwerben sollen. Dieses Grundwissen ist explizit im Lehrplan ausgewiesen und farbig unterlegt.

Auch viele Schulen haben bereits vor einigen Jahren begonnen, einen Grundwissenskatalog zu erstellen. Eine der fokussierten Schulen bietet auf der Homepage ihres Gymnasiums für das Fach Mathematik eine Zusammenstellung an Grundwissen für die Jahrgangsstufen 5 bis 9 zum Herunterladen an. Die zweite der evaluierten Schulen verteilt am Ende eines Schuljahres eine maximal vierseitige Zusammenstellung des Jahresgrundwissens mit vielen Aufgabenbeispielen an ihre Schülerinnen und Schülern der Unter- und Mittelstufe. Bei der dritten an der Forschung beteiligten Schule werden die selbst erstellten Freiarbeitsmaterialien den Grundwissenskatalog bilden. Die Fachlehrer erhoffen sich hier durch die Erstellung der Übungsaufgaben von Schülerhand eine höhere Attraktivität für die nachfolgenden Jahrgänge.

Um die Bedeutsamkeit des Grundwissens zu unterstreichen, haben sich auch alle an der Untersuchung beteiligten Gymnasien verpflichtet, Grundwissen in Mathematikschulaufgaben regelmäßig abzufragen.

Nachhaltigkeit

Der Erfolg von nachhaltigem Lernen kann sehr gut an den negativen Zahlen evaluiert werden. Die negativen Zahlen wurden im alten G9-Lehrplan aus dem Jahr 1990 erst in der 7. Jahrgangsstufe unterrichtet und sind im neuen Lehrplan in die Jahrgangsstufe 5 vorgezogen worden. Während sich die Jahrgangsstufe 5 auf ganze Zahlen konzentriert, werden die Rechenoperationen in der 6. Klasse auf die Menge der Brüche erweitert.

Einige der Kolleginnen und Kollegen sind überzeugt, dass sich dieser Umgang mit den Grundrechenarten ganzer Zahlen bei den Schülerinnen und Schülern noch nicht gefestigt hat.

„Das Rechnen mit den negativen Zahlen wird man wieder ganz behutsam einführen müssen. Das sitzt aus dem letzten Jahr noch nicht richtig.“ (P3)

Von anderen Interviewpartnern werden die Probleme mit den negativen Zahlen auf die Strichrechenarten reduziert.

„Bei meinen Schülern ist es so, dass sie mit der Multiplikation und Division weniger Probleme haben als mit der Strichrechnung. Die Schwierigkeiten treten vor allem bei der Subtraktion negativer Zahlen auf.“ (P6)

„Das Multiplizieren war bei mir kein Problem, aber bei der Strichrechnung wird es kritisch. Das ist wesentlich schwieriger.“ (P5)

Nachdem die meisten der befragten Kolleginnen und Kollegen sich über die Festigung dieses Grundwissens aus der Jahrgangsstufe 5 nicht sicher waren, haben sie im Laufe des Schuljahres immer wieder das Rechnen mit ganzen Zahlen einfließen lassen.

„Ich habe versucht, das Rechnen mit ganzen Zahlen im Unterricht immer wieder einzubauen, auch die Subtraktion mit Nullübergang oder die Multiplikation und die Division zweier negativer Zahlen. Das ging eigentlich so schon ganz gut. Das habe ich auch in einer Schulaufgabe der 6. Klasse zumindest teilweise als Wiederholung mit einfließen lassen und war mit den Ergebnissen auch ganz zufrieden.“ (P5)

Daher hofft der Kollege, dass die Erweiterung der Rechenregeln auf die rationalen Zahlen nicht zum Problem werden wird.

„Letztlich werden die aus der 5. Klasse bekannten Rechenregeln auf rationale Zahlen ausgedehnt. Durch die Übungen, die wir mit ganzen Zahlen immer wieder gemacht haben, sollte es nach einer Anlaufphase eigentlich kein Problem sein.“ (P5)

Zum Teil sind die befragten Lehrerinnen und Lehrer der Meinung, dass auf Grund des Zeitmangels nicht für jedes Thema ein nachhaltiges Lernen erreicht werden kann.

„Wenn man nicht so viel Zeit zum Üben hat, nicht mehr so viel Mathematikstunden, kann man die Nachhaltigkeit im Endeffekt auch nicht bei jedem Thema realisieren. Von vielen Seiten wurde geklagt, die Kinder können keine Prozentrechnung. Aber wenn man die Prozentrechnung hegt und pflegt, fällt wahrscheinlich etwas anderes herunter. Von da her muss der Lehrplan irgendwann doch mal so sein, dass einiges rausfällt.“ (P1)

Als Bekräftigung seiner Ansicht nennt der gleiche Interviewpartner den Wegfall der Binomischen Formeln in der 7. Jahrgangsstufe.

„Die Binomischen Formeln zum Beispiel fallen im nächsten Jahr schon aus dem Lehrplan heraus. Das war ein goldenes Kalb, das du nicht angehen durftest. Manches muss man nicht so hoch hängen und kann es auf niedrigerer Flamme kochen.“ (P1)

Obige Aussagen unterstreichen die Notwendigkeit einer Schwerpunktsetzung. Doch dafür ist die detaillierte Kenntnis des Lehrplans der weiteren Jahrgangsstu-

fen bei allen Kolleginnen und Kollegen noch zu gering, zumal der Lehrplan für die Jahrgangsstufen 8 mit 10 zu Beginn des Schuljahres 2005/2006 noch nicht genehmigt ist und für die Oberstufe noch nicht einmal ein Entwurf vorliegt.

„Wenn ich sehe, dass ein Thema später noch einmal von Grund auf gelernt wird, dann sage ich: gut, das kann ich weglassen. Wenn ich aber merke, man steigt an dieser Stelle in den höheren Klassen irgendwo ein, dann kann ich den Bereich natürlich nicht weglassen.

Diesen Unterschied zum momentanen Zeitpunkt zu erkennen ist für mich mit eines der großen Probleme.“ (P2)

Neben dem fehlenden Überblick über die weiteren Lehrplaninhalte bieten auch die Schulbücher keine Hilfestellung für eine Schwerpunktsetzung. Im Gegenteil bieten sie zu jedem Thema die Möglichkeit zu einem tieferen Einstieg.

„Es hat immer geheißen, man wählt nur einzelne Sachen aus, geht da exemplarisch in die Tiefe. Diesen Aspekt vermisse ich doch. Weil dann würde ich erwarten, dass das Schulbuch nur halb so dick ist und nicht dicker als früher.“ (P2)

So ist sich dieser Kollege noch unsicher, wie sich der Lehrplan auf Grund der verstärkten Betonung von Grundwissen auf ein nachhaltiges Lernen bei den Schülerinnen und Schülern auswirkt. Ihn trägt die Sorge eines Verlustes des gymnasialen, in die Tiefe gehenden Anspruchs.

„Es gibt eindeutig Schüler, denen diese neue Art des ständigen Wiederholens – begünstigt durch die Intensivierungsstunden – gut tut und sie die Sachen länger behalten. Ich könnte mir vorstellen, dass unsere Schüler mit der neue Aufgabenkultur – also eher leichteren Aufgaben, die aber über ein größeres Gebiet gehen – besser abschneiden. Im neuen Lehrplan wird durch Aufgaben, die sich auf das Grundwissen beziehen, die Nachhaltigkeit sicher verbessert. Aber hinsichtlich des gymnasialen Niveaus, was schwierigere Aufgaben anbelangt, bin ich mir nicht sicher.“ (P2)

Eine andere Kollegin ist der Meinung, dass durch die anschauliche Arbeitsweise bei geometrischen Inhalten, die Nachhaltigkeit in der Geometrie besser gewährleistet ist als hinsichtlich der Rechenfertigkeit mit Brüchen. Letztlich wird sich bei den Termumformungen in der Jahrgangsstufe 7 zeigen, wie erfolgreich die Grundlagen des Rechnens mit ganzen und rationalen Zahlen in den beiden vorhergehenden Jahrgangsstufen gelegt wurde.

„Für die 7. Klasse wird man die Rechenfertigkeit für die Termumformungen und das Lösen von Gleichungen dringend brauchen. Das sind fundamentale Dinge und meiner Ansicht nach hat man dafür im neuen Lehrplan nicht mehr so viel Zeit zum Üben.“ (P3)

Eine Kollegin erwähnt im Zuge der verstärkten Bedeutung des Grundwissens auch den Bayerischen Mathematiktest und erhofft sich für die Zukunft ein besseres Abschneiden ihrer Schülerinnen und Schüler.²⁴

„Ich bin gespannt, wie die Klasse in zwei Jahren bei dem Jahrgangsstufentest abschneiden wird, was dann wirklich hängen geblieben ist.“ (P6)

Allgemein erhoffen sich die Fachkolleginnen und -kollegen durch die zusätzliche Übungsmöglichkeit in den Intensivierungsstunden eine Steigerung der Rechenfertigkeit und eine Verbesserung des nachhaltigen Lernens.

„Die Intensivierungsstunden sind gerade zum Üben sehr wohltuend. Wenn sie in der 5. und der 6. Jahrgangsstufe durchgeführt werden, hoffe ich sehr stark, dass der Stoff besser sitzt. Das wird im nächsten Jahrgang meiner Ansicht nach deutlich werden.“ (P1)

2.10 Lehrplanakzeptanz

Mit einigen inhaltlichen Einschränkungen sind alle der befragten Kolleginnen und Kollegen mit dem G8-Lehrplan zufrieden. Der neue Lehrplan hat ihrer Ansicht nach auf jeden Fall neue Impulse gesetzt.

„Im Grunde bin ich mit dem Lehrplan zufrieden. Er bietet die Chance irgendwo neu zu beginnen.“ (P3)

Aber die anfängliche Euphorie über Veränderungen verfliegt auch mit der Zeit.

„Insgesamt bin ich mit dem Lehrplan immer noch zufrieden. Früher war ich begeistert. Damals habe ich vielleicht nur das Positive gesehen und erwartet. Jetzt sehe ich auch die Haken. Wenn man aber die Probleme kennt, kann man sie auch umgehen. Aber insgesamt finde ich den Lehrplan nach einem halben Jahr Erfahrung gut.“ (P2)

Auch bei der Frage nach der Zufriedenheit mit dem Lehrplan insgesamt gingen viele der Interviewpartner vorzugsweise auf die Inhalte des Lehrplans ein.

„Aus meiner Sicht hat sich weniger geändert als ich am Anfang gedacht habe. Aber es ist auf jeden Fall eine Entwicklung zum Positiven hin. Die grundlegenden Rechenarten kann man nicht außen vor lassen. Die waren immer und werden auch immer dabei sein. Das mit der relativen Häu-

²⁴ Der zentrale Bayerische Mathematiktest (BMT) wurde zum ersten mal im Schuljahr 1998/1999 durchgeführt. Bis zum Schuljahr 2003/2004 wurde er in der 9. Jahrgangsstufe abgehalten. Seit dem Schuljahr 2004/2005 wird er in den Jahrgangsstufen 8 und 10 durchgeführt. Der Test in Jahrgangsstufe 8 soll insbesondere einen Querschnitt durch die Schularten ermöglichen, da Haupt- und Realschule in dieser Jahrgangsstufe ebenfalls einen Mathematiktest haben. Er enthält einen gewissen Anteil schulartübergreifender Aufgaben. Der zusätzliche Test in Jahrgangsstufe 10 ermöglicht einen Vergleich im Sinne eines Längsschnitts.

figkeit halte ich für einen echten Fortschritt, für eine interessante Abwechslung.

Was ich vor allem als positiv erachte, sind die Diagramme, die man wesentlich intensiver als im G9 einsetzt. Das ist wirklich etwas, womit man im täglichen Leben zu tun hat. Diese können aus meiner Sicht auch erstaunlich falsch interpretiert werden, wenn man sie nicht genau liest. Von da her gesehen ist es gar nicht schlecht, wenn solche Themen bereits in der Unterstufe angesprochen werden.“ (P5)

In den Interviews wird aber auch immer wieder die Stofffülle des Lehrplans beklagt.

„Bis auf die Fülle bin ich mit dem Lehrplan zufrieden. Gerade für die 6. Klasse denke ich mir schon auch, dass einiges zu viel ist. Vor allem bei den Flächen hätte ich einiges anzumerken.“ (P1)

„Also, mir macht es total Spaß in der 6. Klasse, weil man sich mit den Sachen noch mal ganz neu auseinandersetzt und auch versucht, für die Schüler, die in einem ganz gedrängten Lernstoff drin sind, es so anschaulich wie möglich zu machen. Darin sehe ich eine Chance des Lehrplans, dass man neue reflektiert, wie man den geballten Stoff möglichst anschaulich erklären kann. Das ist ganz, ganz, ganz wichtig in dieser Stofffülle. Ich finde den Lehrplan nach wie vor sehr üppig.“ (P3)

Ferner gibt es aber auch eine Gruppe von Lehrerinnen und Lehrern, die sich zwar zufrieden mit dem neuen Lehrplan zeigt, diesen aber nach einer ersten Sichtung nicht mehr verwendet. Sie halten sich ausschließlich an die genehmigten Schulbücher.

„Wie ich den Lehrplan im ersten Halbjahr erfahren habe bin ich mit ihm eigentlich ganz zufrieden. Allerdings muss ich auch gestehen, dass ich ihn nicht mehr so häufig zu Rate ziehe seit dem wir das Schulbuch haben.“ (P7)

Für die kommenden Jahre erwartet ein Interviewpartner noch weitere Veränderungen in der Lehrplanauffassung und -umsetzung.

„Wir haben zwar den neuen Lehrplan, aber der ist auch nicht ganz optimal. Man muss in den nächsten Jahren beobachten, wo Verbesserungsmöglichkeiten sind und Raum für eine Zusammenarbeit zwischen den Fächern entstehen kann.“ (P4)

3 Interview zum Ende des Schuljahres 2004/2005

Ende Juli bzw. in der ersten Woche der Sommerferien 2005 wurden die abschließenden Interviews mit den gleichen Lehrerinnen und Lehrern geführt, die bereits das gesamte Schuljahr über als Informanten für die Forschungsarbeit zur Verfügung standen. Sie beantworteten in diesen Gesprächen die Fragen nach ihrer allgemeinen Zufriedenheit mit dem Verlauf und den Ergebnissen des vergangenen Schuljahres im allgemeinen und mit der 6. Klasse im besonderen. Ebenso wurde die Kenntnis des Leitfadens zur Einführung des achtjährigen Gymnasiums in Bayern erfragt. Weiterhin interessierte ihre Meinung über die Notwendigkeit eines neuen Lehrplans, die persönlichen Wünsche nach weiteren Modifikationen und ob sie mit einer baldigen Überarbeitung des G8-Lehrplans rechnen. Den Abschluss des Interviews bildete ein Meinungsaustausch zu den inhaltlichen mathematischen Neuerungen im zweiten Halbjahr. Neben den fachdidaktischen Auffassung zu diesen Themen wurde auch eine endgültige Einschätzung der Schulbücher für Mathematik erfragt.

3.1 Allgemeine Zufriedenheit

Auf die Frage, ob am Ende des Schuljahres 2004/2005 allgemeine Zufriedenheit bestehe, äußerten sich alle Befragten positiv. Die Antwort viel bei den Meisten recht knapp aus, beinhaltete aber immer den Punkt, wieder ein Schuljahr in allen Aufgabenfeldern erfolgreich abgeschlossen, etwas erreicht zu haben.

„Ich bin mit dem vergangenen Schuljahr sehr zufrieden. Im Juli habe ich noch schöne Projekte in zwei Klassen [nicht in Mathematik] durchgeführt und mit den Schülern habe ich mich auch gut verstanden. Die Zeugnisbemerkungen kosteten wieder viel Zeit, aber das ist bei mir immer so, da ich nicht unbedingt die vorgefertigten Texte übernehme.“ (P3)

Der Abschluss dieses Schuljahres verlief – wie jedes Jahr – wieder sehr ereignisreich. Neben dem Schreiben und Korrigieren der letzten Arbeiten, dem Berechnen der Zeugnisnoten, den Klassenkonferenzen und dem Formulieren der Zeugnisse standen eine Reihe von weiteren Aktivitäten an. Bei dem Internatsgymnasium war der Juli und bereits die Vormonate von der 100-Jahr-Feier ihrer Schule geprägt, ein Ereignis, welches sowohl viele Lehrerinnen und Lehrer als auch Schülerinnen und Schüler durch die Doppelbelastung Unterricht und Einstudieren von Theater-, Sport- und Musikvorführungen an den Rand der Belastbarkeit brachte. Um so

glücklicher und auch stolzer war die gesamte Schule nach den erfolgreich verlaufenen Feierlichkeiten.

Aber auch bei den anderen an der Untersuchung beteiligten Lehrerinnen und Lehrern war ihre positive Stimmung durch das Gefühl bestimmt, das zusätzliche Arbeitspensum erfolgreich bewältigt zu haben. Oft werden außergewöhnliche Belastungen wie bspw. die Organisation von Projekttagen für die gesamte Schule oder die Arbeit am Jahresbericht genannt, die erfolgreich abgeschlossen wurden.

Im Zuge des Rückblicks auf das vergangene Schuljahr zeigte sich eine Kollegin gespannt auf ihren zweiten Durchlauf des G8-Lehrplans im nächsten Schuljahr. Nachdem sie vor zwei Jahren die 5. Jahrgangsstufe nach dem neuen G9-Lehrplan unterrichtete und diese Klasse dann in der Jahrgangsstufe 6 nach den G8-Richtlinien weiterführte, übernimmt sie im Schuljahr 2005/2006 wiederum eine Einstiegsklasse ins Gymnasium. Neben ihrer gewonnenen G8-Erfahrung verspricht sie sich auch vom neuen Grundschullehrplan ein tieferes Wissen bei den Schülerinnen und Schülern. Die Verbindung aus G8-Erfahrung und neuem Grundschullehrplan wird vielleicht auch ein zügigeres Arbeiten bewirken.

„Im nächsten Schuljahr nehme ich wieder eine 5. Klasse. Dann kommt auch der erste Jahrgang an Kinder zu uns ans Gymnasium, die den neuen Grundschullehrplan durchlaufen haben. Ich habe in diesem Jahr die Aufnahmeprüfung für die Grundschüler durchgeführt. Von der Aufgabenstellung war ich sehr überrascht, was die Grundschüler schon alles können sollten. Wenn das wirklich so ist, dann geht vieles in der 5. und 6. Klasse zügiger.

Ich habe auch mit einer jungen, sehr engagierten Grundschullehrerin bei dieser Prüfung sprechen können. Erstaunlich, was die schon alles unterrichtet, sogar Drehungen und Spiegelungen, ohne dass sie natürlich von Abbildungen sprechen.“ (P3)

3.2 Zufriedenheit mit der Jahrgangsstufe 6

Auch auf die Fragen nach der Zufriedenheit mit dem Verlauf in der 6. Jahrgangsstufe äußerten sich alle Befragten durchweg positiv und zufrieden mit ihrer Arbeit.

„Insgesamt war ich ganz zufrieden mit dem Jahr, es war abwechslungsreicher. Es sind mehr Themen dabei, die ich interessant finde und es sind ein paar weggefallen, die für die Schüler nicht so wichtig sind wie z.B. die Zinsrechnung. Das spricht man mal an und damit langt das; da muss man nicht tief einsteigen.

Entgegen meinen Befürchtungen, mit dem Stoff nicht fertig zu werden, hatte ich zum Schuljahresende noch ca. zwei Wochen Zeit, um das Jahr re-

kapitulieren zu lassen. Dann konnten wir noch vertiefende, anspruchsvolle Aufgaben rechnen.“ (P5)

„Ja, ich bin mit dem vergangenen Schuljahr in meiner 6. Klasse sehr zufrieden. Im großen und ganzen hat alles sehr gut geklappt. Ich bin auch mit dem Lehrplan fertig geworden.“ (P3)

Die Aussagen sind symptomatisch für alle der befragten Mathematiklehrerinnen und -lehrer. Einer der wichtigsten Gründe für die Zufriedenheit mit dem vergangenen Schuljahr ist bei ihnen, ob sie den Lehrplan erfüllen konnten. Gemeint ist dabei, dass genügend Zeit zur Verfügung stand, alle Inhalte zu unterrichten. Bei vielen Gesprächspartner wird dieser Anspruch, alle Themen in ausreichendem Umfang abzudecken, recht deutlich.

Auf die Nachfrage, ob die Zufriedenheit auch mit dem Lehrplan in Verbindung gebracht werden kann, wurde bspw. folgendes geantwortet.

„Ich vermute schon, dass der Lehrplan für meine Zufriedenheit mitverantwortlich war. Es passierte mir selten, dass ich schneller im Stoff bin als meine Kollegen. Die Freiheit, die ich mir genommen habe manches umzujonglieren, hat mir Freiräume geschaffen. Vielleicht auf Kosten mancher Übungsphasen – daher ein kleines Fragezeichen hinsichtlich der Zufriedenheit.“ (P6)

Häufig wurde die Zufriedenheit über das Erreichen der inhaltlichen Ziele des Lehrplans durch weitere Angaben ergänzt.

„Insgesamt war ich zufrieden, wie das Schuljahr in meiner 6. Klasse verlaufen ist. Viele anwendungsbezogene Dinge, die mir früher gefehlt haben, wie z.B. Diagramminterpretationen fand ich gut.“ (P5)

Oft schwingt auch eine leichte Unsicherheit bei den Aussagen der Befragten mit, da die weitere Richtung zum Abitur nicht deutlich zu sehen ist. Eine Situation, die auch Kolleginnen und Kollegen teilen, die bereits seit 25 Jahren als Lehrer tätig sind.

„Es ist bei mir allerdings auch eine Unsicherheit vorhanden, weil ich nicht weiß, ob ich mit Blick auf die Zukunft alles für die Kinder erfüllt habe. Früher hatte man die Sicherheit, weil man wusste, wo Schwerpunkte zu setzen waren. Jetzt fehlt einfach die Erfahrung.“ (P1)

Auch wenn die Idee des Lehrplans nach einer Schwerpunktsetzung erkannt wurde, sehen viele Gesprächspartner diese Möglichkeit zumindest nicht für die Mathematik in der Unterstufe.

„In der Mathematik ist es schwierig, Schwerpunkte zu setzen. In der Unterstufe braucht man fast alles. Das sind alles Grundlagen. Ich wüsste nicht, was ich weglassen könnte.“ (P1)

Eine Kollegin hatte am Ende des Schuljahres in ihrer 6. Klasse eine Befragung der Schülerinnen und Schüler erhoben und konnte folgendes berichten:

„Ich habe eine Evaluation mit den Kindern durchgeführt, wie für sie das Schuljahr war. Durchgehende positiv fanden die Kinder das Schuljahr als sehr abwechslungsreich und die vielen Projekte sehr cool. Sie fanden auch sehr toll, dass man immer versucht hat, einen Praxisbezug herzustellen, also auch aus dem Klassenzimmer herauszugehen wie bspw. bei dem „Supermarktprojekt“. Das ist ihnen in bleibender und sehr positiver Erinnerung.“ (P6)

Die gleiche Kollegin berichtet weiter von einem hohen Grad an Motivation ihrer Sechstklässler im Gegensatz zu ihrem Fachkollegen.

„Ich habe im Unterricht eher das Problem, dass ich zu viel Mitarbeit habe. Die Kinder melden sich alle dauernd freiwillig. 2/3 der Klasse haben bei der Umfrage gesagt, Mathematik sei ihr Lieblingsfach. Die haben den Forschergeist; sie fragen „was wäre wenn?“. Die Neugierde und die Begeisterung haben nichts mit mir zu tun, das ist diese spezifische Gruppe, die Gruppendynamik. In so einer Klasse führe ich auch einen anderen Unterrichtsstil.“ (P6)

Ihr Kollege beklagt genau diese fehlende Neugier in seiner Klasse. Mit dem Verlauf und den Ergebnissen des Schuljahres ist er dennoch zufrieden.

„Die Kinder in meiner 6. Klasse sind vom Niveau her sehr unterschiedlich. Sie sind mit sehr kleinen Erfolgserlebnissen zufrieden und versuchen den Erfolg immer wieder bei dem gleichen Aufgabentyp zu suchen. Eine Zufriedenheit, die aber nicht weiterführt.

Von den Inhalten der 6. Jahrgangsstufe her bin ich zufrieden, von dem was bei den Schülern hängen geblieben ist auch. Ihnen fehlt noch das Arbeitstempo, das möchte ich im nächsten Schuljahr weiter vorantreiben.“ (P7)

In vielen Fällen wurde bei der Frage nach der Zufriedenheit mit dem Verlauf der 6. Jahrgangsstufe die positiven Eindrücke aus den Intensivierungsstunden erwähnt. Alle Befragten waren nach den Erfahrungen des ersten G8-Jahres von diesen besonderen Stunden immer noch grundsätzlich sehr begeistert.

„Die Intensivierungsstunden habe ich sehr genossen. Für die Kinder waren diese Stunden sehr abwechslungsreich und für mich entspannend.“

„Auch mit dem Verlauf in den Intensivierungsstunden war ich sehr zufrieden. Ich habe Methodenwechsel durchgeführt und konnten andere Schwerpunkte als im Unterricht setzen.

Ich hatte das ganze Jahr über die Klasse in den Intensivierungsstunden nach Mädchen und Jungen getrennt. Da habe ich manchmal die Gruppen so zusammengestellt, dass die besseren Schüler den anderen helfen können. Bei den Jungs war das weniger möglich. Sie sind oft nicht so konzentriert und waren nicht ernsthaft bemüht zu helfen. Bei den Jungs ist eher ein Wettbewerb entstanden.“ (P1)

Eine andere Kollegin, die bereits während des gesamten Schuljahres positiv und begeistert von den Intensivierungsstunden gesprochen hatte, wurde zusätzlich durch eine Fortbildung zu diesem Bereich inspiriert, worüber sie auch in dem Interview ausführlich berichtet.

„Die Intensivierungsstunden sind wirklich ein Segen. Sie sind eine große Bereicherung zum normalen Unterricht. Ich habe auch letztsens eine Fortbildung über die Intensivierungsstunden besucht. Dabei wurde auch das neu herausgegebene Heft vom ISB vorgestellt.¹

Es wurde deutlich, dass die Intensivierungsstunden neben den fachlichen auch noch andere Aufgaben wie die Förderung der Sozialkompetenz etc. erfüllen. Auch das „Lernen-lernen“, das wir ja früher schon immer in der Unterstufe eingesetzt haben, wird in diesen Stunden seinen Platz finden. Schade, dass von jeder Schule nur ein Lehrer an dieser Fortbildung teilnehmen durfte. Eigentlich wäre ein Deutsch-, Englisch-, und Mathematik-lehrer sinnvoll, die dann auch als Multiplikatoren an der Schule wirken könnten.“ (P3)

Bei der erwähnten Fortbildung wurde auch die Bedeutung der verstärkten Kooperation innerhalb der Fachschaften deutlich, worüber die Kollegin im weiteren referierte:

„Die Zusammenarbeit innerhalb der Fachschaft wird immer wichtiger, besonders für die Intensivierungsstunden. Das wurde in dieser Fortbildung sehr stark betont. Der Materialaustausch zwischen den Kollegen ist ganz wichtig, auch die Information darüber, welches Material man gut findet, was sich lohnt zu kaufen, oder, dass man sich bspw. das Lösungsbuch gemeinsam anschafft.“ (P3)

3.3 Kenntnis des Leitfadens und der Link-Ebene

Mit großem Interesse wurden die Fragen nach der Kenntnis des vom Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus veröffentlichten Leitfadens „Das achtjährige Gymnasium in Bayern“ und nach dem G8-Portal (www.g8-in-bayern.de) gestellt.² Es zeigte sich, dass keiner der Befragten im Vorfeld diese

¹ Gemeint ist hier die Broschüre ISB (2005 c): Intensivierungsstunden am achtjährigen Gymnasium in Bayern. www.isb.bayern.de unter der Rubrik Gymnasium, Matereialien

² vgl. Kapitel I.3.1 Leitfaden

Webseiten besucht hatte oder überhaupt von der Existenz des Internetauftritts mit dem Leitfaden wusste. Oft wurde erst im Laufe des Interviews geklärt, was der Leitfaden überhaupt ist. Über ihn bestanden verwirrende Vorstellungen.

Charakteristisch für den Verlauf einiger Interviews ist folgender Auszug:

- „Frage: Kennst du den Leitfaden zum G8 Lehrplan?
Antwort: Den Leitfaden hatte ich mir einmal durchgelesen, jetzt könnte ich aber nichts mehr daraus zitieren.
Frage: Wie bist du auf ihn gestoßen? Hast du davon in der Fachsitzung gehört?
Antwort: Als Vorbereitung für die 6. Klasse habe ich ihn mal angeschaut. Genauso habe ich jetzt für Physik in der 7. Klasse im Rahmen von Natur und Technik den Leitfaden gelesen.
Frage: Im Internet gibt es ein spezielle G8-Portal. Darin wird das Konzept des Lehrplans und die veränderten Aufgaben der Lehrer erläutert.
Antwort: Das kenne ich nicht.“

Der als Sekundärliteratur zum Lehrplan gedachte Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums wurde also hier wie auch in anderen Fällen mit dem Zieltext der Jahrgangsstufenpläne verwechselt.

Die Kolleginnen und Kollegen, die an der gleichen Schule wie der Verfasser dieser Arbeit unterrichten, wurden erst durch Gespräche über diese Forschungsarbeit auf die Existenz des Leitfadens aufmerksam.

„Ich bin durch dich auf den Leitfaden aufmerksam geworden, habe ihn auch durchgelesen, aber würde nicht behaupten, dass ich ihn gut kenne. Er bringt die vielfältigen Aufgabenbereiche recht gut rüber.“ (P3)

„Erst durch unsere Gespräche wurde ich auf den Leitfaden zum G8 aufmerksam. Als Fachleiter bekommt man ja noch weitere Informationen. Da ist mir im nachhinein aufgefallen, dass in einem Schreiben darauf hingewiesen wurde, sich den Leitfaden herunterzuladen, durchzuschauen und in den Fachsitzungen zu besprechen. Bei der Vorbereitung der nächsten Fachsitzung wäre er mir dann schon aufgefallen, wenn du vorher nicht darauf hingewiesen hättest. Der Leitfaden sollte eigentlich auch verteilt werden, er ist ja etwas Zentrales.“ (P1)

Die geringe Kenntnis des G8-Portals mit dem Leitfaden zur Einführung des achtjährigen Gymnasiums in Bayern lässt darüber hinaus auf eine oberflächliche Wahrnehmung der Kontaktbriefe Mathematik oder anderer Informationsquellen wie die Broschüre „Lehrerinfo“³ oder auch die Elternzeitschrift⁴ des Bayerischen

³ StMUK (Hrsg.): Lehrerinfo. Ein Service des Bayerischen Kultusministeriums für die Lehrerinnen und Lehrer

Kultusministeriums schließen, in denen immer wieder auf den Internetauftritt des ISB über das G8 hingewiesen wurde.

Auch nach Meinung einer Interviewpartnerin wäre es die Aufgabe der Fachbetreuer, auf diesen Leitfaden hinzuweisen.

„Eigentlich wäre es Aufgabe der Fachbetreuer auf die Ergänzungen der Link-Ebene, den Leitfaden oder auf die im Juni 2005 erschienene Informationsbroschüre des ISB zu den Intensivierungsstunden hinzuweisen. Ich habe die Unterlagen der Fortbildung auch an den Fachbetreuer weitergegeben. Er wird sicherlich in der ersten Fachsitzung im nächsten Schuljahr etwas dazu sagen.“ (P3)

Ähnlich der Kenntnisse über den Leitfaden verhält es sich mit dem Wissen um die Link-Ebene der Online-Version der Jahrgangsstufenpläne für Mathematik. Auch wenn mancher Kollege und manche Kollegin von dieser Informationsquelle gehört hatte, spielte sie für die Befragten keine Rolle und wurde auch nicht für die Unterrichtsvorbereitung genutzt.

„Der Name Link-Ebene ist mir ein Begriff, aber ich habe sie nicht verwendet. Letztlich habe ich mich dann ausschließlich ans Buch gehalten. Das war für mich dann der Leitfaden.“ (P5)

Ein weiterer Interviewpartner schweift bei dieser Frage nach der Link-Ebene etwas ab, nachdem er in dem Abschlussgespräch über die Inhalte der Hyperlinks bspw. zu den Themen Rechenfertigkeit oder relative Häufigkeit informiert worden war. Bei der Unterredung über die Aufgabenbeispiele auf der Link-Ebene, die eine variationsreiche Aufgabenstellung mit Termen angemessener Komplexität zeigen und die auch hinsichtlich der Rechenfertigkeit ein Niveau aufzeigen, das erreicht und gehalten werden soll, scheint der Kollege in seiner Antwort eher auf Grundwissen und Bildungsstandards anzuspielden.

„Auch von anderen Schulen gibt es ähnliche Zusammenfassungen, was am Ende einer Jahrgangsstufe erreicht werden sollte. Darüber lassen sich aus dem Internet viele Informationen ziehen. Ich habe mir auch die freigegebenen PISA-Aufgaben herausgesucht. Doch die Frage ist, wann studiere ich solche Dinge ein?“ (P7)

3.4 Lehrplanumsetzung und Modifikationswünsche

Die Frage, ob sie mit dem G8-Lehrplan und dessen Umsetzung zufrieden seien, wurde von vielen Interviewpartnern bestätigt. Dabei zielten die befragten Leh-

⁴ StMUK (Hrsg.): Die Elternzeitschrift des Bayerischen Kultusministeriums

rinnen und Lehrer in ihren Antworten weniger auf allgemeine Grundsätze des Lehrplans ab, sondern hatten ständig das Fach Mathematik aus inhaltlicher Sicht im Auge. In besonderem Maße wurde die größere Freiheit gelobt, die der Lehrplan bietet.

„Ich kam mit dem G8-Lehrplan besser zurecht als mit dem alten. Er ging mir zu sehr in die Nebensächlichkeiten, die du nie wieder brauchst oder im nächsten Jahr auf einem etwas höheren Niveau wieder übst und noch mal übst wie bspw. mit den Gleichungen. Da wurde das Intuitive zum Formalistischen.“

Nach dem neuen Lehrplan muss man das Vorgegebene nicht bis zum bitteren Ende abarbeiten, sondern kann sich selbst eine Basis erarbeiten. Jetzt kann ich mich mehr auf die Situation in der Klasse beziehen, differenzierter, freier und methodisch vielfältiger arbeiten. In der Hinsicht empfinde ich den neuen Lehrplan nicht als Dogma sondern er lässt nach links und rechts Freiraum. Entscheidend wird aber der BMT in zwei Jahren sein, der die Ergebnisse der G8-Philosophie deutlich werden lassen wird.“ (P7)

Zumindest für die Unterstufe hegen die Befragten keinen Wunsch inhaltliche Veränderungen vorzunehmen und sehen auch keine Notwendigkeit dafür. So geben sie für die Mathematik der Jahrgangsstufe 6 kaum konkrete Modifikationswünsche an.

„In Mathematik hat sich die Umstellung eigentlich bewährt. Der Weg einer größeren Freiheit ist richtig. Eine Überarbeitung wird nur noch in Details erfolgen, vielleicht dass die Vierfeldertafel aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung der 6. Jahrgangsstufe herausgenommen wird. Die vier durchgehenden Themenstränge finde ich gut, auch dass sie in jeder Jahrgangsstufe auf einem anderen Niveau ansetzen.“ (P7)

Generell besteht aber der Wunsch nach einer weiteren Reduzierung der Stofffülle.⁵ Dazu müssen nach Meinung vieler Lehrerinnen und Lehrer die Lehrplaninhalte erneut auf den Prüfstand.

„Ich hoffe, dass der Lehrplan noch weiter modifiziert wird. Einige Randthemen sind ja schon draußen wie der „goldene Schnitt“. Aber das sind Marginalien, das sind solche Themen, die man ohnehin ganz runterfährt, wenn man unter Zeitdruck ist. Es müssen für mich schon noch zeitaufwendige Themen rausfallen. In der Geometrie bspw. kann man doch auf manches verzichten.“ (P1)

Am Ende des Schuljahres 2004/2005 hatte das Kultusministerium die Schulen im allgemeinen und die Fachschaften im speziellen um eine schriftliche Rückmel-

⁵ vgl. Kapitel IV.3.5 Perspektiven

dung gebeten, ob nach dem ersten Jahr Erfahrung mit der 5. und 6. Jahrgangsstufe des G8 Änderungsvorschläge bestünden. Die Fachbetreuerin für Mathematik an einer der evaluierten Schulen hatte dazu die Meinungen aller Fachkolleginnen und -kollegen eingeholt, die in den ersten beiden G8-Jahrgangsstufen eingesetzt waren.

„Die einzige Rückmeldung die ich von den Kollegen bekam war zu den Flächeninhalten. Der Begriff der Höhe scheint bei den Dreiecken nicht genug eingeübt zu sein. Ansonsten waren die meiste ganz zufrieden. So habe ich das auch an das Kultusministerium weitergegeben.“ (P1)

Allerdings kann die Kommunikation an einer Schule auch völlig anders ablaufen, wie ein weiterer Interviewpartner zur Erhebung der Rückmeldung an das Kultusministerium berichtet.

„In der Abschlusskonferenz hat der Schulleiter gefragt, wie wir mit den G8-Klassen zufrieden waren. Das haben wir abgenickt und das war es.“ (P6)

Die Anfrage des Staatsministeriums für Unterricht und Kultus brachte demnach nur wenig Resonanz in den Kollegien und kaum Kritik.

3.5 Perspektiven

Bevor zum Abschluss des Interviews und zur Abrundung des Schuljahres noch auf die inhaltlichen Innovationen der zweiten Schuljahreshälfte im Fach Mathematik eingegangen wurde, zielte die vorletzte Frage auf die Einschätzung der Probanden nach der Beständigkeit des G8-Lehrplans ab.

Dabei zeigte sich, dass alle Lehrerinnen und Lehrer sich nach den letzten Jahren der häufigen und auch überraschenden Veränderungen im Grunde nach einer klaren Zielvorgabe sehnen. Sie sind der Meinung, dass die Rahmenbedingungen des achtjährigen Gymnasiums zwar abgesteckt sind. Den konkreten Inhalten bis zum Abitur wird allerdings durchaus ein gewisser Spielraum zugestanden.

„Ich könnte mir schon vorstellen, dass der Lehrplan an der ein oder anderen Stelle noch modifiziert wird. Auch gerade, weil der Lehrplan für die Mittelstufe noch nicht verabschiedet ist.“ (P3)

Für die Unterstufe glauben die Mathematiklehrerinnen und -lehrer aber im Grunde nicht an eine baldige Modifikation des Jahrgangsstufenpläne und lehnen eine solche auch ab. Inhaltlich gesehen werden in den ersten Klassen des Gymnasiums in Mathematik weiterhin Grundlagen gelegt. An kaum einer Stelle könnte nach

Meinung der Befragten dort noch weitere Einschränkungen erfolgen. Die Mittelstufe und vor allem die Oberstufe geben allerdings Anlass zu großer Skepsis.

„Beim Durchblättern des Lehrplanentwurfs ist mir aufgefallen, dass viele Inhalte aus der Mittelstufe nur neu verteilt wurden. Das finde ich schade und es kann auch letztlich nicht sein, dass die Zehntklasthemen in die 9. Klasse rutschen und die Neuntklasthemen in die 8. Klasse. Ich wundere mich, dass das Ministerium nicht versucht hat, ein neues Konzept zu stricken.“ (P1)

„Meiner Ansicht nach müsste der Lehrplan für die 5. und 6. Klasse nicht weiter modifiziert werden. Im großen und ganzen sind die Themen in der 6. Klasse auch gegenüber dem alten Lehrplan gleich geblieben. Es werden ja Grundfertigkeiten gelehrt mit der Bruchrechnung und auch der Prozentrechnung. Gut, der frühe Beginn der Wahrscheinlichkeitsrechnung ist neu. Das wird man beobachten, was letztlich dabei heraus kommt. In den höhern Jahrgangsstufen ist aber sicherlich noch einiges im Fluss.“ (P5)

Nach Einschätzung vieler befragter Fachkolleginnen und -kollegen müssen Randthemen noch weiter gekürzt werden. Sie erkennen noch keine ausreichende Reduzierung der mathematischen Inhalte, so dass 1/9 der bisherigen Gymnasialzeit eingespart werden könne. Bei einer Kollegin fällt die Kritik am G8 recht deutlich aus.

„Mir stellt sich schon die Frage, wie das eine Jahr eingespart werden soll. Wenn keine Streichung von Inhalten ersichtlich ist, dann ist das G8 für mich nicht in Ordnung. Im Endeffekt hätte wir dann noch dichteren Stoff. Gleichzeitig sollen wir aber auch eine neue Aufgabenkultur lehren und ein ständiges Wiederholen und Vernetzen leisten. Es kommt ja noch die Stochastik mit hinzu. Dieser Strang wird immer größer. In der 10. Klasse kommt dann schon die Binomialverteilung. Es muss noch etwas gestrichen werden, das ist noch nachdenkenswert.“ (P1)

Auch wenn die Hoffnung nach einer Stoffreduzierung sehr deutlich ausfällt, glaubt mancher Kollege nicht unbedingt an der Beständigkeit von bereits gestrichenen Inhalten.

„Ich kann mir noch nicht ganz vorstellen, dass die binomischen Formeln in der 7. Klasse wie angekündigt wirklich wegfallen werden. Die kommen bestimmt durch die Hintertür in Aufgaben mit hinein. Das war auch in dem Mathebuch für die 6. Klasse so. Vieles wird einfach so mitgeteilt oder wie es in einem anderen Buch heißt: Einen Schritt weiter gedacht!“ (P3)

Wenn auch die meisten der befragten Mathematiklehrkräfte nicht mit einer grundlegenden baldigen Überarbeitung des Mathematiklehrplans rechnen, ist ihnen der

gesellschaftliche und politische Einfluss auf das Bildungswesen durchaus bewusst.

„Ich rechne nicht mit einer baldigen Überarbeitung, wäre aber auch nicht überrascht, wenn doch wieder Änderungen vorgenommen werden. Das Ministerium ist für öffentlichen Druck sehr anfällig. Persönlich sehe ich für das Fach Mathematik keinen Bedarf.“ (P6)

Auf die Frage, wie die Kolleginnen und Kollegen die Beständigkeit des G8-Lehrplans einschätzen werden immer wieder Aussagen eingestreut, die in der Presse zu lesen sind und die öffentliche Meinung widerspiegeln.

„Die Selektion wird härter werden. Meiner Ansicht nach geht der Trend dahin, dass nur noch das Abitur zählen wird. Auf den Menschen selbst, die Kinder, wird weniger Rücksicht genommen werden. Die Entscheidungen sind rein wirtschaftlicher Natur. Es kann sich noch verstärken, dass viele Kinder in der 5. Klasse, also dort wo die Entscheidungen für ein Schulsystem fallen, überlastet werden.“ (P7)

„Ich sehe, dass die Kinder durch das Gesamtprogramm des G8-Lehrplans sehr belastet sind. Nachdem wir eine Ganztageschule sind, hatten unsere Fünftklässler schon immer mit der Umstellung zu knabbern. An den öffentlichen Schulen war das früher nicht so.“ (P6)

Manch eine Antwort zu den Perspektiven hat nur indirekt mit dem Lehrplan zu tun und betrifft mehr das gesamte Schulwesen einschließlich der Lehrerausbildung. Dabei spielt die größere Verantwortung der Lehrkräfte eine tragende Rolle.

„Für diesen Lehrplan brauchst du Lehrer, die in der Lage sind, sich individuell auf eine Klasse abzustimmen. Ich bin mir nicht sicher, ob die staatlichen Schulen dieser Aufgabe gewachsen sind. Liegt die Zukunft im Nachhilfebereich?“ (P7)

Wenn im G8 eine stärkerer individuelle Förderung erfolgen soll, müssen die Lehrkräfte die Schülerinnen und Schüler also besser diagnostizieren können. Daher wird von einem Interviewpartner auch ein Wandel der Lehrerausbildung angesprochen, die stärker auf die neuen Aufgabenbereiche ausgerichtet ist.

„Für mich ist wesentlich, dass sich auch die Lehrerausbildung ändert. Wenn die Kinder mit einem vermehrten Druck die Schule besuchen, muss ich als Lehrer ein ganz anderes Handwerkszeug an den Tag legen können; andere Methodik, Didaktik, psychologische Ausbildung und Diagnosefähigkeit.“ (P6)

„Meine Ausbildung in Bayern war zu einseitig, zu fachspezifisch. Im Alltag benötige ich ganz andere Fähigkeiten. Hier muss sich auch die universitäre Ausbildung ändern.“ (P7)

3.6 Mathematische Themen des zweiten Halbjahres

In dem Abschlussinterview wurde neben den allgemeinen Einschätzungen einer möglichen Lehrplanmodifizierung auch verschiedene inhaltliche Themen angesprochen, die sich auf das zweite Halbjahr der 6. Jahrgangsstufe beziehen. Je nachdem in welchem Umfeld⁶ die Interviews geführt wurden und wie der zeitliche Freiraum der Gesprächspartner war, schlossen sich an den Leitfragen mathematische Fachgespräche an.

Dreisatz

Ein wichtiger Bestandteil der Jahrgangsstufe 6 des G9 war die Schlussrechnung. Im achtjährigen Gymnasium wird dieses Thema wie bereits im Kapitel „1.5.4 Inhaltliche Neuerungen“ skizziert auf einem niedrigeren Niveau gelehrt. Auch hier ist zu erkennen, dass der Formalismus dem intuitiven Verständnis der Kinder weicht. Diese neue Sichtweise des Lehrplans wird von den Interviewpartner jedoch unterschiedlich wahrgenommen.

„Für mich hat die Schlussrechnung an Bedeutung gewonnen. Wenn der Ansatz über die Gleichungen wegfällt, bleibt nur noch die Möglichkeit einen Term aufzustellen oder eben die Schlussrechnung. Die Kinder bringen den Dreisatz auch als Lösungsansatz, insofern verwende ich ihn schon am Anfang der 6. Klasse häufiger, z.B. beim Kopfrechnen mit Prozenten.“ (P7)

„Auch bei mir war es so, dass die Schüler mehr mit dem Dreisatz gerechnet haben. Der wurde aber auch nicht sauber eingeführt, sondern irgendwie auf das Grundverständnis der Kinder zurückgegriffen. Aber sie empfanden das eigentlich auch als selbstverständlich.“ (P3)

„Seit die Gleichungen in der 5. und 6. Klasse gestrichen wurden, arbeite ich viel mehr mit dem Dreisatz und versuche auch, diesen immer wieder bewusst mit einzusetzen. Eingeführt habe ich ihn nicht so sauber wie früher. Bereits in der 5. Klasse verwendete ich die Schlussrechnung beim Maßstab das erste Mal bewusst.“ (P5)

Andere Kolleginnen und Kollegen vermissen dagegen den klaren Formalismus.

„Was mir komisch vorkam war der Dreisatz. Ich hatte das Gefühl, der Dreisatz wurde vernachlässigt. Er war nur zum Ende des Schuljahres so komisch eingepackt. Früher hatten wir bei der Schlussrechnung immer einen schönen Formalismus mit den Pfeilen. Heuer war das eher intuitiv. Vielleicht machen die Kinder das auch intuitiv richtig.“ (P6)

⁶ Die Interviews wurden zum Teil in der Schule in einer gemeinsamen Zwischenstunde, am Nachmittag oder auch im privaten Rahmen am Abend durchgeführt.

Nach einem kurzen Meinungs austausch über Vor- und Nachteile der Schlussrechnung kommt die Kollegin zu dem Ergebnis.

„Vielleicht bin ich in dem Bereich noch zu formalistisch. Ich hatte mein Schema - das auch gut funktioniert hat - und das habe ich vermisst. Aber es geht ja nicht um das Schema, sondern ob die Kinder den Dreisatz richtig anwenden können.“ (P6)

Auch ein anderer Kollege berichtet von Schwierigkeiten der schwächeren Schülerinnen und Schüler bei einer intuitiven Arbeitsweise.

„Es stimmt schon, dass gerade die Schwächeren lieber mit einer Formel arbeiten. Andererseits sage ich mir, dass wir die Proportionalität in ganz verschiedenen Zusammenhängen immer wieder verwenden. Engelsgleich sage ich den Kindern: Was ihr auf der linken Seite macht, das macht halt auch auf der rechten. Dies ist eine Möglichkeit, ein Problem in den Griff zu kriegen, wenn ihr sonst nicht wisst, wie ihr es hinschreiben sollt.“ (P5)

Die intuitive Anwendung der Schlussrechnung zeigte sich auch darin, dass die „Formel“ des Dreisatzes kaum noch Anwendung fand.

„Beim Dreisatz habe ich ihnen schon auch die Formel hergeleitet. Aber letztlich haben ganz wenige Kinder die Formel dann verwendet.“ (P1)

In diesem Zusammenhang wird auch immer wieder der Verzicht auf das Zeichnen von Graphen (Ursprungsgeraden bei direkter Proportionalität, Hyperbeln bei indirekter Proportionalität) genannt.

Prozentrechnung

Wie bereits mehrfach erwähnt, wurde das sog. Aufbrechen von Blöcken besonders bei der Prozentrechnung deutlich.⁷ Während in der früheren Lehrplangeneration die Prozentrechnung am Stück zum Ende der Jahrgangsstufe 6 gelehrt wurde, erfolgt im G8 bereits zu Beginn der 6. Klasse die Einführung des Prozentbegriffs. Die erste Anwendung des Begriffs erfahren die Kinder im Anschluss daran bei der relativen Häufigkeit. Während die eigentlich Prozentrechnung wie bisher gegen Ende der Jahrgangsstufe 6 erfolgt, findet in Jahrgangsstufe 7 eine weitere Vertiefung statt.

Die geringere Verwendung von Formeln wurde bereits bei der Schlussrechnung mit den Interviewpartnern diskutiert. Bei dem Thema Prozentrechnung wurde diese methodische Überlegung erneut aufgegriffen und zur Diskussion gestellt,

⁷ vgl. Kapitel I.5.4 Inhaltliche Neuerungen

zumal einige Schulbücher auch die Verwendung von Formeln für die Berechnung der Größen Prozentwerte, Prozentsatz und Grundwert bevorzugen. Die Meinungen unter den Kollegen, ob diese Methode sinnvoll ist, geht auseinander.

„Die Formeln bei der Prozentrechnung kam bei den Kindern gut an. Vor allem schwächere Schüler können sich an den drei Formeln festhalten. Sie arbeiten nicht intuitiv und suchen nicht nach der Lösung.“ (P6)

Ihr Kollege, mit dem das Interview zusammen durchgeführt wurde, hatte eine gänzlich andere Meinung darüber.

„Eine solche Rezeptmathematik kann ich nicht begrüßen. Wir können uns nicht an einzelne Buchstaben festhalten. Die Kinder müssen ein Verständnis für einen Sachverhalt entwickeln. Eine Aussage muss doch zutreffen, egal ob das nun rosa oder blau unterstrichen ist. Die Kinder können mit den Formelzeichen nichts anfangen.“ (P7)

Im Anschluss daran entwickelte sich eine aufschlussreiche Grundsatzdiskussion.

„Das stimmt, die Kinder haben die Formeln nicht verstanden. Ich hatte auch in diesem Schuljahr zwei Schüler, die notenmäßig sehr schlecht standen. Da ging es vor der letzten Schulaufgabe um das Bestehen des Schuljahres. Klar, dass sie sehr viel Angst hatten. Die beiden haben sich an die Formeln festgeklammert und einfach gelernt. Für ein nachhaltiges Lernen hilft das natürlich nichts.“ (P6)

„Entweder kommt es noch, dass bei diesen Kindern der Knoten platzt, oder sie müssen eine andere Schulart wählen.“ (P7)

„Es gibt aber auch Kinder, die vom Abstraktionslevel her sehr schwach sind. Die sind froh, wenn sie sich an etwas festhalten können. Mir fehlt die Geduld, die Blockade aufzubrechen. Vielleicht sollte ich da mehr Zeit investieren.“ (P6)

Einen idealen Weg scheint eine Kollegin eines anderen Gymnasiums gefunden zu haben. Während sie in früheren Jahren durchaus mit den Formeln rechnete und sich auch deren Schwächen bewusst war, ist sie nun eine Verfechterin der neuen Struktur.

„Für jeden dieser Prozentrechenaufgabentypen gibt es einen idealen Ansatz. Für mich sind die Grundwertaufgaben ideale Dreisatzaufgaben, die Berechnung des Prozentwertes eine Multiplikationsaufgabe und die Berechnung des Prozentsatzes ein Quotient. Das finde ich jeweils am schnellsten.

Im Buch wird aber auch mit den Formeln gerechnet. Die Kinder lesen ja auch das Buch und fragen danach. Dann muss ich es ihnen natürlich erklären. Probleme stellen sich dann bei den Formeln immer mit der Schreibweise ein. Das Ergebnis ist dann zwar richtig, aber der Rechnungsverlauf eben nicht.“ (P1)

Auch ein weiterer Kollege berichtet von seiner positiven Erfahrung mit der Verwendung der Proportionalität bei der Prozentrechnung.

„Früher habe ich die Prozentrechnung immer mit der Formel unterrichtet – ganz der Physiker – mit Gleichungen umstellen. Das hat mich aber nie so richtig überzeugt.

In diesem Schuljahr hatte ich es anders gemacht und bin die Prozentrechnung mit dem Dreisatz angegangen. Das war ein Test, der eigentlich ganz erfolgreich verlaufen ist.“ (P5)

Alle sieben befragten Kolleginnen und Kollegen betonten an dieser Stelle erneut die weitreichende Bedeutung der Prozentrechnung. In diesem Zusammenhang wurde auch immer wieder die Vernetzung über Fächer hinweg und die Kooperation zwischen den Fachschaften betont. Ebenso sollte nach einhelliger Meinung in diesem Bereich das Kopfrechnen verstärkt geschult werden.

Flächenberechnung

Bei dem Thema „Flächen- und Rauminhalt“ berichtet kein Interviewpartner von größeren Schwierigkeiten. Vereinzelt wurde bei diesen Themen bereits eine dynamische Geometriesoftware (DGS) eingesetzt, die im G8 ab der Jahrgangsstufe 7 verpflichtet sein wird.

„Die Flächenberechnung, auch für die Dreiecke mit Erkennen der Höhe war eigentlich in meiner Klasse kein Problem. Aber auch zu diesem Gebiet gibt es zum Teil schon recht schwierige Aufgaben im Buch bspw. mit der Scherung. Hier kann man ganz gut mit Computersoftware arbeiten.“ (P3)

„Meine Klasse war ganz wild auf das Programm „Bau was“. Hier werden dreidimensionale Gebilde nachgebaut, die man durch Drehen auch von allen Seiten betrachten kann. Diese Möglichkeit der dreidimensionalen Betrachtungsweise finde ich ganz wichtig.“ (P7)

Vereinzelt sahen die Interviewpartner die Flächeneinheiten „Ar“ und „Hektar“ als veraltet an und nannten die Umrechnung von Raum- in Hohlmaße⁸ als Schwierigkeit bei den Schülerinnen und Schülern.

In Verbindung mit der Berechnung von Flächen wurde auch immer wieder das Lösen von Gleichungen genannt. Zum Teil bestand zwischen den Befragten positiver Konsens über den Verlust einfacher Gleichungen, andere wiederum hegen gerade bei dem Thema Flächen und- Rauminhalte eine große Affinität zu Gleichungen.

⁸ z.B. die Umrechnung von m^3 in Liter oder Hektoliter.

„Nach wie vor finde ich gut, dass die Gleichungen nicht mehr dabei sind. Jetzt stellen die Kinder nicht mehr so häufig einen Gesamtansatz auf, sondern bearbeiten umfangreichere Textaufgaben kleinschrittiger. Wenn der Gedankengang aber entsprechend dokumentiert wird, ist das mindestens genauso gut.“ (P3)

„Die Flächenzerlegung machen die Kinder intuitiv richtig. Schwierigkeiten hingegen zeigen sie bspw. bei der Berechnung der Grundlinie eines Dreiecks aus gegebener Fläche und Höhe. Für solche rückwärtsgerichteten Aufgaben, müssten sie eigentlich Gleichungen umformen können.“ (P6)

3.7 Schulbücher

An allen drei an der Forschungsarbeit beteiligten Gymnasien sind Mathematikbücher unterschiedlicher Verlage für die Jahrgangsstufe 6 eingeführt. Sie wurden regelmäßig – meist als Aufgabenquelle – eingesetzt. Zum Teil lieferten aber auch die Projektseiten Anregungen.

„Von der Aufgabenstellung her gefällt mir unser Schulbuch sehr gut. Auch die Zusammenfassungen und die Themenseiten sind toll. Was ich vermisse und bei anderen Sechstklassbüchern sehr gut empfinde, sind die Zwischentests zu den Kapiteln. Bei den anderen Verlagen heißen sie „Zeig, was du kannst!“ oder „Kann ich das?“. Auch vom Oldenbourg-Verlag wird Zusatzliteratur wie „Besser lernen“ oder „Besser wissen“ mit diesen kurzen Tests angeboten. Die verwende ich dann als Zusammenfassung und teilweise auch als Wiederholung.“ (P7)

„Ich finde das Buch sehr schön illustriert, auch die Projektseiten gefallen mir gut. Es gibt gute Anregungen und mir gefällt auch die bunte Gestaltung; das spricht die Kinder an. Wir haben uns auch entschlossen das Buch weiterzuführen.“ (P2)

Alle fünf zugelassenen Mathematikbücher wurden regelmäßig zur Unterrichtsvorbereitung und zur Erstellung von Schulaufgaben herangezogen. Gelobt wurde auch einhellig die freundliche Aufmachung der neuen Lehrwerke, wobei „Mathematik 6“ des Bayerischen Schulbuchverlags eine deutlich geringere Aufmerksamkeit fand.

„Die Beispiele in den Büchern sind kindgerechter, kommen mehr aus der Erfahrungswelt der Kinder. Auch die Aufmachung der Bücher kommt bei den Schülern besser an. Ich konnte beobachten, dass sie freiwillig im Mathematikbuch lesen, das habe ich vorher nie beobachtet.“ (P4)

„Die Kinder waren am Anfang sehr begeistert von dem neuen Mathematikbuch und haben darin herumgeblättert. Beim Arbeiten mit dem Buch stellte sich jedoch zunehmend heraus, dass die Kinder sich schwer tun. Das ist nicht unbedingt ein Fehler des Buches, sondern ein generelles Problem des Textverständnisses. Oft lesen sie auch nur oberflächlich und halbe Sätze. Dieses Problem schildern aber auch Kollegen in deren Fächern.“ (P6)

Ein Fachkollege unterstreicht die Schwierigkeiten beim Lesen und Verstehen von umfangreicheren Textaufgaben.

„Manchmal sind die Texte in unserem Buch recht lang. Da fällt es den Kindern schwer, die entscheidenden Informationen herauszufiltern. Das Anstreichen der entsprechenden Textpassagen im Buch ist leider nicht möglich und zum Herausschreiben sind sie leider – aber das muss man so sagen – zu faul.“ (P7)

Auch wenn eine generelle Zufriedenheit mit den neuen Lehrwerken auszumachen ist, wird beklagt, dass die Schulbücher für den ersten G8-Jahrgangs bisher noch in keinem Jahr rechtzeitig zum Schulbeginn auf dem Markt waren. Auch die Lösungshefte werden erst im zweiten Halbjahr veröffentlicht. Es ist daher notwendig, sich vorher die Aufgaben genau anzuschauen. Oft erkennt man beim Durchlesen der Aufgabe nicht, wie schwierig oder umfangreich diese sich gestaltet.

Wie in Kapitel „1.5.7 Schulbücher im Fach Mathematik“ geschildert, führt jedes Mathematikbuch mit einer Anwendungsaufgabe in ein Thema ein. Diese Einstiegsaufgaben, zu deren Lösung dann neue Inhalte erforderlich sind, werden allerdings kaum von den befragten Lehrerinnen und Lehrern verwendet.

„Bei der Einstimmung in ein neues Thema greife ich in der Regel nicht den Vorschlag des Schulbuches her, da mir der Text dort meistens zu lange ist.“ (P7)

Auf die neue Schulbuchgeneration wurde mitunter im Zusammenhang nach der Frage der Zufriedenheit mit dem Lehrplan geantwortet, wobei auch deutlich wird, dass die Bedingungsfaktoren Lehrplan, Schulbuch und Engagement der Lehrkraft ineinander greifen.

„Neben dem Lehrplan macht auch das Buch mit der geänderten Aufgabekultur sehr viel aus. Der stupide Drill ist weniger geworden und der Versuch erkennbar, die Aufgaben lebendiger und praxisnäher zu gestalten. Ich finde es auch gut, dass ausgemistet wurde in bestimmten Bereichen. Mir ist wichtig, dass die Kinder Problemlösestrategien lernen und ich habe das Gefühl, dass dies mit dem neuen Lehrplan und dem unterstützenden Materialien besser gelingt.

Auch an das alte Buch habe ich mich sehr eng gehalten, aber es hat meiner Ansicht nach das Problemlösen nicht so angeregt. Es fällt mir aber auch schwer zu trennen, ob die Veränderungen durch den neuen Lehrplan, das neue Mathematikbuch oder mein stärkeres Engagement hervorgerufen wurden.“ (P1)

4 Erhebungsbogen zur Unterrichtsevaluation

Zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 wurden die sieben an der Untersuchung beteiligten Mathematikkolleginnen und -kollegen in getrennt geführten Gesprächen in das Forschungsvorhaben eingewiesen. Bei dieser Einführung wurde mit Ihnen auch der Erhebungsbogen zur Unterrichtsevaluation¹ besprochen und an sie verteilt.

Der Evaluationsbogen, der jeweils die durchgeführten Unterrichts- und Intensivierungsstunden der vergangenen Woche beurteilte, wurde – auch auf Anregung der daran beteiligten Personen – im Erhebungszeitraum mehrfach modifiziert und richtete sich mit 24 Fragen auf folgende Inhalte aus:

- Unterrichtsthemen
- Unterrichtsmethoden
- Arbeitsformen
- Unterrichtsmaterial
- Medieneinsatz
- Anteile selbstgesteuerten Lernens
- Unterrichtsvorbereitung
- Leistungserhebungen
- Zufriedenheit
- Reflexion über Unterricht
- Kooperation
- Intensivierungsstunden
- Außergewöhnliche Belastungen
- Freiräume

Während der Fragebogen in den ersten Schulwochen großes Interesse fand und eine umfangreiche Rückmeldung erfolgte, nahm die Rücklaufquote nach den Herbstferien bei einigen Kolleginnen und Kollegen stetig ab. Auch die Angaben auf den Evaluationsbögen variierten kaum noch und brachten keine weiteren Erkenntnisse. Daher wurde der Erhebungszeitraum auf die ersten 13 Unterrichtswochen im Schuljahr 2004/2005 beschränkt.

4.1 Unterricht

4.1.1 Inhalte und Themen

Die ersten beiden Fragen des Evaluationsbogens zielten auf die behandelten Themen der vergangenen Woche ab und erfragten, ob sich diese auf Grund des G8-Lehrplans gegenüber früher unterscheiden.

¹ vgl. VII. Anhang

Traditionell wurde in der 6. Jahrgangsstufe mit der Bruchrechnung begonnen. So war es auch nicht verwunderlich, dass fast alle befragten Lehrerinnen und Lehrer mit dem Thema „Bruchteile und Bruchzahlen“ in das Schuljahr starteten. Zwei der Probanden begannen jedoch ihren Unterricht mit dem Thema „Winkel und drehsymmetrische Figuren“. Dieses Kapitel wurde im G9-Lehrplan aus dem Jahr 2003 zu Beginn der Jahrgangsstufe 6 mit fünf Unterrichtsstunden angesetzt, jedoch im aktuellen Lehrplan des achtjährigen Gymnasiums gestrichen, bzw. die Inhalte in die Jahrgangsstufe 5 bzw. 7 verlegt.² Daher musste der erste Jahrgang des achtjährigen Gymnasiums – also die evaluierte 6. Jahrgangsstufe im Schuljahr 2004/2005 – auf Grund dieser Umstellung, die in der 5. Klasse versäumten Winkel von 180° bis 360° nachholen.

Während der Erhebungsphase wurden alle im Lehrplan für diesen Zeitraum verbindlichen Themen (Bruchteile und Bruchzahlen, Dezimalzahlen, Relative Häufigkeit, Addition und Subtraktion nicht-negativer Zahlen) unterrichtet. Von der neuen Chronologie der Kapitel des Lehrplans wurde jedoch in vielfältiger Weise abgewichen.³ Die im Lehrplan zu den einzelnen Themen vorgeschlagene Stundenzahl wurde im großen und ganzen von allen befragten Mathematikkolleginnen und -kollegen eingehalten. Lediglich für das in der Jahrgangsstufe 6 inhaltlich neue Kapitel „M 6.1.3 Relative Häufigkeit“, welches im Lehrplan mit sechs Unterrichtsstunden veranschlagt ist, wurde bis zu doppelten so viel Zeit verwendet.

4.1.2 Unterrichtsmethoden und Arbeitsformen

Die dritte Frage des Evaluationsbogens zielte darauf hin ab, welche Unterrichts- bzw. Arbeitsformen von der jeweiligen Lehrkraft ausgewählt wurden und wie hoch der prozentuale Anteil dieser Form in der betreffenden Schulwoche war. Die anzukreuzenden Vorschläge im einzelnen lauteten:

- Lehrervortrag
- Partnerarbeit
- Lernzirkel
- Freiarbeit
- Wochenplan
- Projekt
- Frontalunterricht
- Unterrichtsgespräch

² vgl. Kapitel I.5.4 Inhaltliche Neuerungen

³ vgl. Kapitel IV.2.3 Methodisch-didaktische Neuerungen

- Gruppenarbeit
- Übungszirkel
- Schüler lehren Schüler
- Schülervortrag, Referat
- sonstige

Nach Anregung der Fachkolleginnen und -kollegen wurden diese Wahlmöglichkeiten noch um die Aspekte „selbständiges Arbeiten der Schüler“ und „Einzelübungen“ ergänzt.

Die Gespräche mit den beteiligten Personen machte immer wieder deutlich, dass jeder Pädagoge von den oben genannten Begriffen leicht unterschiedliche Auffassungen hat. Gerade durch den Rubrikwunsch „selbständiges Arbeiten der Schüler“ wurde eine weitere Methodendifferenzierung erschwert, da ein selbständiges Arbeiten von Schülerseite sowohl in der Partnerarbeit, als auch bei einem Lern- und Übungszirkel etc. möglich ist. So haben die Kolleginnen und Kollegen die Rubrik „selbständiges Arbeiten der Schüler“ als Sammelbegriff für eigenverantwortliche, schülerzentrierte Arbeitsformen gesehen und als Abgrenzung zu den Methoden, in denen sich der Lehrer stärker einbringt.

Bei der Betrachtung aller Evaluationsbögen kristallisierte sich eine klare Zweiteilung zwischen einem lehrerzentrierten und einem schülerzentrierten Unterrichtsanteil heraus. Auch wurde bei nahezu allen schriftlich befragten Lehrerinnen und Lehrern das Unterrichtsgespräch mit bis zu 50 % als wichtigste Unterrichtsform angegeben. Ein Fachkollege scheint im Gegensatz zum Unterrichtsgespräch den lehrerzentrierten Teil des Unterrichts eher als Lehrervortrag oder Frontalunterricht abzuhalten. Den zweiten großen Block bildete bei allen Probanden die Gruppen- und Partnerarbeit sowie das selbständige Arbeiten der Schüler.

Eine gemeinsame Schnittmenge bildete demnach bei allen Befragten der Einsatz von Lehrervortrag, Frontalunterricht, Unterrichtsgespräch, Partnerarbeit, Gruppenarbeit und selbständiges Arbeiten der Schüler. Der Anteil der jeweiligen Unterrichtsform war jedoch von Person zu Person und von Woche zu Woche sehr unterschiedlich.

Vereinzelt tauchten Angaben über den Einsatz des Prinzips „Schüler lehren Schüler“ auf. Auch Freiarbeitsmaterial – je nach Ausstattung der Schule – fand häufig Verwendung. Eine Kollegin lässt nach eigenen Angaben die Hausaufgabe immer von einem Schüler in Referatform mit Hilfe einer Folie vortragen. Die Rubrik „Projekt“ vermerkte lediglich eine Person und einen Lernzirkel hatte keiner der

Kolleginnen und Kollegen in dem Zeitraum vom Beginn des Schuljahres bis Weihnachten eingesetzt.

Bei dem Punkt „sonstiges“ wurde von einer Kollegin in einer Woche mit einem hohen prozentualen Anteil das von Schülern „selbständige Entwerfen von Aufgaben“ angegeben. Drei Befragte nutzten zudem den Computerraum zum Üben der Grundrechenarten von Brüchen.

Bei den prozentualen Angaben der verwendeten Unterrichts- und Arbeitsformen handelt es sich natürlich um Schätzwerte der einzelnen Lehrkräfte. Da die Unterrichtssequenzen auch nicht zwingend dem Wochenrhythmus folgen, sind diese Angaben mit einer entsprechenden Streuung zu verstehen. Die Konstanz der prozentualen Angaben aller Pädagogen über die Wochen hinweg lassen jedoch die bevorzugte Verwendung des Unterrichtsgesprächs sehr deutlich werden.

Bei der Betrachtung der Zuordnung der verwendeten Methoden zu den Themen im Unterricht ergab sich für die sieben Lehrkräfte kein eindeutiges gemeinsames Muster. So wurde bspw. die Prozentschreibweise in einem Übungszirkel, im Gespräch mit Aufgaben aus dem Buch, im Computerraum oder aber in Partnerarbeit mit Aufgaben auf einem Arbeitsblatt geübt. Jedoch zeigte die Auswertung der Evaluationsbögen über den Zeitraum von 13 Wochen gesehen, dass alle der Lehrerinnen und Lehrer die Arbeitsformen in ihrem Mathematikunterricht der 6. Klasse variieren.

Zufriedenheit mit den Unterrichtsmethoden

Mit unterschiedlicher Ausführlichkeit beantworteten die Lehrkräfte die Frage der Zufriedenheit mit den gewählten Unterrichtsmethoden. Über weite Zeiträume hinweg zeigte sich die Mehrheit ohne Angabe von Gründen mit der eingesetzten Unterrichtsform zufrieden. Wenn eine verwendete Arbeitsform kritisch reflektiert wurde, lag dies ausschließlich an dem hohen Zeitaufwand.

Eine Lehrkraft bspw., die zu Beginn des Schuljahres den Unterricht mit einem Anteil an Unterrichtsgespräch von bis zu 90 % geführt hat, war mit dieser Arbeitsform zufrieden, da wegen der vielfältigen Klassleitergeschäfte eine Strukturierung notwendig war und auch so eine gewisse Arbeitsroutine eingeübt werden konnte. Die Arbeitsroutine bezog sich neben dem Unterrichtsgespräch auf einen kleineren, aber im Laufe der Schulwochen wachsenden Anteil an Einzelarbeit. Nach vier

Wochen nahm das Unterrichtsgespräch noch einen Raum von 60 % ein. Nach Angaben der Lehrkraft war zu diesem Zeitpunkt ein Fortschritt in den eingeübten Arbeitsroutinen erkennbar, aber sie hielt eine Abwechslung noch nicht für notwendig, da die Schülerinnen und Schüler sich immer noch sehr aktiv am Unterricht beteiligten.

Eine Lehrerin hatte bis zu den Weihnachtsferien bereits zwei Projekte mit dem Thema „Supermarkt“ und „Grundrechenarten bei Brüchen“ durchgeführt.⁴ Auch hier wurde das Engagement und die hohe Motivation der Schülerinnen und Schüler vermerkt als auch die Zusammenarbeit mit dem örtlichen Betrieb gelobt.

Über das zweite Projekt, das einen Zeitraum von ca. drei Wochen einnahm, konnte die Lehrerin noch keine Aussagen über den Lernerfolg geben, da das Projekt erst kurz vor den Weihnachtsferien endete und die Leistungserhebungen noch ausstanden. Das selbständige Arbeiten der Kinder, die Kommunikation unter ihnen, die hohe Attraktivität des PC und die Präsentation der Ergebnisse wurden hier besonders positiv erwähnt. Bei einer Wiederholung des Projekts würde die Lehrkraft jedoch auf eine genauere Zeiteinteilung und detailliertere Vorstrukturierung achten.

Die ausgesprochene Zufriedenheit mit der Wahl einer Methode lag in erster Linie an ihrer Effektivität, d.h. wie erfolgreich sich eine Unterrichtsform in sachlicher und pädagogischer Hinsicht erwiesen hatte. Als passend galt eine Methode immer dann, wenn die Lernziele erreicht wurden, wenn sie effektiv bspw. für die Vorbereitung einer Schulaufgabe war oder als sinnvoll im Sinne eines lernerfolgsorientierten Handelns gesehen wurde. Als weitere Gründe für die Zufriedenheit der jeweils gewählten Unterrichtsmethode nannten die befragten Lehrerinnen und Lehrern die relative hohe Motivation bei den Schülern, die Abwechslung, das individuelle Lerntempo und das positive Feedback von Seiten der Schüler.

Gruppenarbeit

Wenn die Kolleginnen und Kollegen in der Klasse Gruppenarbeit eingesetzt haben, sollten sie dokumentieren, auf welche Art und Weise die Gruppeneinteilung erfolgte.

Dabei ließen sich folgende Einteilungsmuster für Gruppenunterricht erkennen:

- räumliche Nähe

⁴ vgl. Kapitel IV.2.4 Projekte

- Jungen und Mädchen
- Freie Wahl der Schüler
- Losverfahren
- Abzählverfahren

Das, am häufigsten von verschiedenen Probanden genannte Verfahren der Gruppeneinteilung war das Prinzip der freien Wahl durch die Kinder selbst. Als zweites wurde übereinstimmend die räumliche Nähe favorisiert. Damit war ein Beibehalten der bestehenden Sitzordnung gemeint, bei der sich manche Schülerinnen und Schüler für die Gruppenbildung lediglich mit ihrem Stuhl umdrehen mussten. Die anderen oben aufgeführten Verfahren wurden nur von einzelnen Lehrerinnen und Lehrern angewandt.

Einsatz von Medien

Eine weitere Frage des Evaluationsbogens zielte auf den Einsatz von Medien im Unterricht ab. Dabei konnten die Befragten zwischen folgenden Vorschlägen wählen:

- Schulbuch
- Bilder/Dias
- Overhead
- Arbeitsblätter
- Freiarbeitsmaterial
- Modell
- Ton
- Video
- Computerunterstützte Lernprogramme
- Sonstiges

Auffällig war bei der Sichtung der Daten, dass in jeder Unterrichtswoche mehr als zwei verschiedene Medien Verwendung fanden. Gemeinsam war bei allen Mathematikern der Einsatz des Schulbuchs in jeder Woche. In der Anfangszeit, als die neuen Lehrwerke noch nicht im Klassensatz zur Verfügung standen, wurden zum Teil noch die alten Bücher oder Aufgaben aus den Prüfaxemplaren verwendet. Auch Arbeitsblätter verteilten alle Lehrerinnen und Lehrer gerade in den ersten Wochen des Schuljahres 2004/2005 regelmäßig, wobei ihr Einsatz meist in Verbindung mit Folien auf dem Overhead-Projektor stand.

Die Hälfte der Befragten integrierte auch Freiarbeitsmaterial ebenso wie computerunterstützte Lernprogramme in den normalen Unterricht. Keiner der Lehrkräfte hingegen verwendete in seinem Mathematikunterricht Bilder/Dias, Videos oder Tonmaterial.

Neue Unterrichtsmethoden

Nachdem der Entwurf des Fachprofils Mathematik des achtjährigen Gymnasiums als auch das Fachprofil der Lehrplanversion von 2003 der Variation von Unterrichtsmethoden unter Einbeziehung „offener“ Unterrichtsformen große Bedeutung zukommen lässt, ist für diese Forschungsarbeit auch von Interesse, ob die Kolleginnen und Kollegen neue Unterrichtsmethoden ausprobierten, um welche Methode es sich dabei handelte, welche Motive bei der Wahl dieser Methode im Vordergrund standen und welche Erfahrungen sie damit sammeln konnten.

Dabei zeigte sich in Gesprächen über den Evaluationsbogen, dass die befragten Lehrerinnen und Lehrer zunächst Schwierigkeiten mit der Auffassung dieser Frage hatten. Für viele der Probanden waren keine der oben aufgeführten Unterrichtsmethoden „neu“ in dem Sinne. Bereits seit Jahren praktizieren sie verschiedene methodische Formen im Unterricht und nehmen diese daher nicht mehr als „neu“ wahr. So wurde auf über 95 % der ausgefüllten Fragebögen die Frage nach dem Ausprobieren neuer Medien mit „Nein“ beantwortet.

„Neu“ war aus Sicht der Kolleginnen und Kollegen eine Methode oft nur, wenn sie nicht durch den Lehrplan vorgegeben war, sondern eine Art unterrichtliches Experiment für die Lehrkraft bedeutete. So bekundete ein Fachkollege das Erstellen von Wochenplänen für besonders schwache Schülerinnen und Schüler als eine neue Herausforderung, eine weitere Kollegin die Planung von zeitlich und inhaltlich umfangreichen Projekten. Auch das Einbeziehen der Klasse in die Beurteilung von Schülervorträgen wurde in diesem Zusammenhang als Neuerung genannt.

Zu Beginn des Schuljahres wurde an einer Schule vereinbart, dass die Fachlehrer in den 6. Jahrgangsstufen „Lernen lernen“ unterrichten und bestimmte Themen untereinander aufteilen. Daher führte eine Kollegin den Einsatz eines Tests zur Feststellung des Lerntyps bei der Frage nach neuen Methoden auf.

Unterrichtsphasen

Um einen Überblick über den Verlauf der einzelnen Unterrichtsstunden zu bekommen, wurden die Lehrkräfte auch zu den einzelnen Phasen während ihres Unterrichts befragt. Hierbei sollten sie den jeweiligen geschätzten Anteil einer Phase in der vergangenen Unterrichtswoche dokumentieren. Zur Auswahl standen:

- Motivationsphasen
- Übungsphasen
- Unterrichtsstoff einführende Phasen
- wiederholende Phasen
- vertiefende Phasen

Die Auswertung der Daten zeigte in dreierlei Hinsicht ein relativ einheitliches Bild. Zum einen, sah jeder der Befragten alle fünf Phasen während des Beobachtungszeitraums in seinem Unterricht wieder. Weiterhin nahm die motivierende Phase einen sehr kleinen Raum ein und wurde zum Teil sogar innerhalb einer Woche überhaupt nicht aufgeführt. Zum dritten beanspruchten in der Jahrgangsstufe 6 die Abschnitte des Übens einen großen zeitlichen Umfang. Sie weisen im Wochenrhythmus mit Anteilen zwischen 20 % und 50 % bei allen Lehrkräften eine sehr hohe Kontinuität auf. Bei einer Kollegin wurde in manchen Wochen sogar bis zu 65 % der Unterrichtszeit geübt.

Kurz vor den Leistungserhebungen nahmen die Wiederholungsphasen an Bedeutung zu. Sie belegten aber mit maximal 35 % nach den Übungsphasen nur die zweitwichtigste Position.

Weiterhin zeigt sich ein stetiger Wechsel zwischen den Phasen der Wiederholung und den Phasen, in denen neue Inhalte eingeführt werden. Immer dann, wenn die Abschnitte an Wiederholung einen großen Raum einnahmen, reduzierte sich die Neudurchnahme von Unterrichtsstoff entsprechend und umgekehrt. Der Anteil der Übungen blieb davon im wesentlichen unberührt konstant.

Mit durchschnittlich 15 % gehört das Vertiefen von Unterrichtsinhalten offensichtlich nicht zu den primären Anteilen des Mathematikunterrichts. Allerdings gibt es auch in diesem Bereich Wochen, in denen der Prozentsatz auf beachtliche 50 % anwuchs.

Die Datenanalyse ergab für die Phasen im Unterricht folgendes Ranking:

Den wichtigsten Anteil bilden die Übungsphasen, gefolgt von den wiederholenden Abschnitten. Die einen Unterrichtsstoff einführenden Phasen nehmen den mittleren Platz ein, während die vertiefenden Phasen von den Mathematikern nur auf Platz vier gesetzt wurden. Die Motivationsphasen haben gegenüber den anderen Anteilen des Unterrichts eine untergeordnete Rolle.

Lerntechniken

Die neunte Frage des Evaluationsbogens überprüfte, ob Techniken für selbstgesteuertes Lernen und für Wiederholen in der vergangenen Woche vermittelt worden waren. Dazu gaben alle befragten Personen an, während des Beobachtungszeitraums von 13 Schulwochen mindestens in zwei Wochen Lerntechniken gelehrt zu haben.

An einem Gymnasium stellten die Unterstufenbetreuer eine Liste von Themen zum Leitgedanken „Lernen lernen“ zusammen. Im einzelnen wurden Literaturhinweise⁵ zu den Themen Selbstbewusstsein, Hausaufgaben, Vorbereitung auf Schulaufgaben, Motivation, Lernen und Gedächtnis, Lernrezepte sowie Gesprächsregeln angeboten. Davon wählten die Fachlehrer unter Koordination des Klassenleiters zwei Themen aus, die sie in ihrem Unterricht in den ersten Schulwochen umsetzten. Darüber hinaus gingen viele Kolleginnen und Kollegen zur Vorbereitung von Schulaufgaben immer wieder auf entsprechende Lerntechniken ein.

Das an der Forschung beteiligte Internatsgymnasium mit Tagesheim hat seit Jahren das Lions-Quest Programm „Hilfe zum Erwachsen werden“ als festen Unterrichtsbestandteil in der Unterstufe integriert. Dieses Suchtpräventionsprogramm ist vor allem auf eine Stärkung des Selbstbewusstseins hin ausgerichtet. Es will das Selbstvertrauen, die Eigenverantwortung, die Kreativität und die Hilfsbereitschaft Jugendlicher stärken.

4.1.3 Unterrichtsvorbereitung

Für das Forschungsthema war weiterhin von Interesse, welche Quellen die Kolleginnen und Kollegen zur Unterrichtsvorbereitung verwendeten und welche Form der Unterrichtsvorbereitung sie bevorzugten.

⁵ Endres, W. (Hrsg.): Die Endres Lernmethodik. Weinheim. Belz
Hipp, B. (2000): Selbstbewusstsein. Offenbach. Gabal
Klippert, H. (1994): Methodentraining, Übungssteine für den Unterricht. Weinheim. Belz
Kroll, S. (1998): Richtig Lernen. Freising. Stark
Lions Quest (1998, 3. überarbeitete Aufl.): Erwachsen werden, Lehrerhandbuch
Seiwert, L. (2004): 30 Minuten für optimales Zeitmanagement. Offenbach. Gabal

Quellen der Unterrichtsvorbereitung

Als Quellen der Planung des Unterrichts wurden folgende vier Möglichkeiten zum ankreuzen angeboten:

- Lehrplan
- bestehendes Unterrichtsmanuskript
- Schulbücher
- sonstiges

Bei der Auswertung des Fragebogens viel auf, dass der Lehrplan in den ersten beiden Wochen von allen befragten Personen konsultiert, im Laufe des Schulhalbjahres aber immer weniger zur Unterrichtsvorbereitung herangezogen wurde. Eine Ausnahme bildet eine Kollegin, die den Jahrgangsstufenplan sogar jede Woche als festen Bestandteil in ihre Unterrichtsvorbereitung mit einbezieht.

Alle befragten Lehrerinnen und Lehrer haben die 6. Jahrgangsstufe schon häufiger unterrichtet und sich ein Unterrichtsmanuskript ausgearbeitet. Diese Aufzeichnungen bildeten für die meisten Kolleginnen und Kollegen eine wichtige Grundlage für den Unterricht im G8. Doch auch zwei der Befragten lösten sich völlig von ihrem „alten“ Manuskript und zogen ausschließlich die anderen, oben genannten Quellen zu Rate.

Neben dem, an den jeweiligen Gymnasien eingeführten Lehrbuch, setzten auch alle befragten Personen die weiteren in Bayern zugelassenen Schulbücher ein. So bildet diese Informationsquelle die zentrale Stellung der Unterrichtsvorbereitung. Zudem kommen Kopiervorlagen verschiedener Verlage und selbst – oder von Kollegen – erstellte Arbeitsblätter im Unterricht und zu dessen Vorbereitung zum Einsatz. Aber auch Recherchen im Internet zu neuen Arbeitsmaterialien sowie eine privat erworbene CD zu Lernspielen nannten an dieser Stelle die befragten Lehrerinnen und Lehrern.

Formen der Unterrichtsvorbereitung

Auf die Frage nach der gewählten Form der Unterrichtsvorbereitung sah der Evaluationsbogen folgende Antwortmöglichkeiten vor:

- alleine gearbeitet
- einer Arbeitsgruppe angeschlossen
- selbst eine Kooperation organisiert
- sonstige

Das eindeutige Resultat dieser Frage ist, dass die Mathematiklehrerinnen und -lehrer ihre Unterrichtsvorbereitung fast ausschließlich alleine gestalten. Nur gele-

gentlich fand ein Gedankenaustausch im Lehrerzimmer bzw. eine gezielte Absprache mit einer Kollegin oder einem Kollegen statt.⁶ In diesem Zusammenhang berichtet eine Mathematiklehrerin bspw. über die partnerschaftliche Vorbereitung eines Übungszirkels.

In dem Internatsgymnasium kommunizierte auf Grund der Kopilotenregelung der Fachlehrer regelmäßig mit dem Erzieher über mathematische Inhalte und die Durchführung der Intensivierungsstunden.

An einer der fokussierten Schulen trafen sich vier der in der Jahrgangsstufe 6 eingesetzten fünf Mathematiklehrer privat am Abend, um sich über das weitere Vorgehen der nächsten Wochen auszutauschen. Dabei wurde bestehendes Material gesichtet, Erträge früherer Freiarbeitsbastelgruppen vorgestellt oder Absprachen darüber getroffen, welche Lehrkraft Arbeitsmaterial zu einem anstehenden Thema erstellt.⁷

4.1.4 Leistungskontrollen

Der Fragebogen eruierte auch die durchgeführten Leistungskontrollen und erfragte die Zufriedenheit der Lehrerinnen und Lehrer mit den dabei erzielten Ergebnissen. Folgende Arten der Leistungserhebung wurde den Kolleginnen und Kollegen zur Auswahl angeboten:

- Schulaufgabe
- Stegreifaufgabe
- Rechenschaftsablage (Abfrage)
- Unterrichtsbeiträge
- Referat
- Hausaufgabe
- keine
- sonstige

Hier zeigte sich eine große Bandbreite aller möglichen Leistungserhebungen während des Beobachtungszeitraums. Allen Angaben war gemeinsam, dass die Hausaufgaben regelmäßig kontrolliert und auch Unterrichtsbeiträge stets eingefordert und bewertet wurden. Auch die Hefte überprüfte jeder Lehrer in regelmäßigen Abständen.

In den Wochen, in denen eine Schulaufgabe angesetzt war, wurden keine weiteren Leistungserhebungen durchgeführt. Ferner schrieb jeder Fachkollege bis zu den

⁶ vgl. Kapitel IV.4.1.6 Kooperation

⁷ vgl. Kapitel IV.2.5 Kooperation

Weihnachtsferien mindestens zwei Stegreifaufgaben in der 6. Jahrgangsstufe. Einige Lehrerinnen und Lehrer gaben an, die Hausaufgaben von Schülern auf Folie vortragen zu lassen oder verlangten Zusammenfassungen von Unterrichtseinheiten. In diesen Fällen fanden dann keine Leistungskontrollen in Form von Abfragen statt. Insgesamt betrachtet zeigte sich weiterhin, dass nur die Hälfte der Mathematikkolleginnen und -kollegen Rechenschaftsablagen im klassischen Stil erhoben hatten. Referate vergab keiner der Befragten.

Zufriedenheit

Die Frage nach der Zufriedenheit mit den Leistungserhebungen ließ eine grundsätzlich positive Meinung zu den Unterrichtsbeiträgen und der Durchführung und den Ergebnissen der ersten Schulaufgabe erkennen.

Die zuvor erhobene Stegreifaufgabe jedoch zeigte ein unterschiedliches Bild. Manche Kolleginnen und Kollegen berichten von einem durchaus zufriedenstellenden Notendurchschnitt in ihren Klassen mit vielen guten Leistungen. Dennoch scheint in manchen Klassen 1/3 der Schülerinnen und Schüler zum Prüfungszeitpunkt noch keine Vorstellung vom Begriff „Bruch“ zu haben. Auch berichtet ein Kollege von nachlassender Sorgfalt bei den Hefteinträgen und der Anfertigung der Mathematikhausaufgaben zu den Weihnachtsferien hin.

4.1.5 Reflexion

Die Frage nach der Form, in der über den eigenen Unterricht reflektiert wurde, beantworteten alle Befragten sehr knapp und ohne Angaben von Zusatzinformationen. Zur Auswahl standen:

- Selbstreflexion
- Hospitation
- Austausch mit Kollegen
- privat

Gemeinsam ist allen befragten Lehrerinnen und Lehrern nach eigenen Angaben der hohe Grad an Selbstreflexion. Auf allen rückläufigen Erhebungsbögen wurde jede Woche ohne Ausnahme Selbstreflexion als Form der Unterrichtsevaluation angekreuzt. Darüber hinaus berichten alle befragten Mathematikerinnen und Mathematiker von einem Austausch mit Fachkolleginnen und -kollegen, zum Teil sogar jede Woche. Auch in dieser Form scheint ein hoher Grad an Nachdenken über den Unterricht zu bestehen.

Gegenseitige Hospitationen hingegen stellen eine absolute Ausnahmesituation dar. Während des beobachteten Zeitraums können von gegenseitigen Besuchen im Unterricht nur zwei der Befragten berichten. Darüber hinaus ist bemerkenswert, dass alle Probanden, deren Lebenspartner ebenfalls im Schuldienst tätig sind, auch privat über Unterricht und Schule kommunizierten, während bei den anderen keine Reflexion im privaten Bereich stattfand.

4.1.6 Kooperation

An mehreren Stellen im Fragebogen wurde die Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen abgefragt, bspw. bei der Unterrichtsvorbereitung oder bei der Reflexion über den Unterricht. Eine Frage zielte speziell auf den Gedankenaustausch über den Unterricht mit Fachkolleginnen und -kollegen ab, über Inhalt, Ort und Dauer der Gespräche.

An keiner Schule existieren institutionalisierte Zeitfenster für den Austausch von Informationen oder Materialien. Meistens wurde im Lehrerzimmer oder kurz auf dem Gang über Mathematik kommuniziert. Inhalte dieser informellen Gespräche waren fachspezifischer Natur, bspw. welche Erfahrungen zu einem Thema gesammelt wurden, welche Schwierigkeiten bei Schülerinnen und Schülern zu einem speziellen Thema aufgetreten sind oder aber auch welche Unterrichtsmethode Verwendung fand. Ferner wurde die Orientierung im Lehrplan immer wieder thematisiert, mit welchem Stoffgebiet nach einer Schulaufgabe begonnen werden soll, etc.

Bei Themen, die neu im Lehrplan der 6. Jahrgangsstufe aufgenommen wurden, insbesondere die relative Häufigkeit, ist eine deutlich höhere Kommunikation zwischen den Fachkolleginnen und -kollegen zu erkennen. Zu diesem Stoffgebiet fanden auch die wenigen Hospitationen statt.

Die Pausen und die Zwischenstunden steckten in der Regel den zeitlichen Rahmen der Gespräche ab, die zwischen 5 bis 20 Minuten dauerten. Eine Ausnahme bildeten die bereits erwähnten Treffen einiger Lehrerinnen und Lehrer im privaten Rahmen.

Bemerkenswert ist ferner, dass es nicht an allen der fokussierten Gymnasien üblich ist, den Kolleginnen und Kollegen, die in der selben Jahrgangsstufe eingesetzt sind, eine Kopie der Schulaufgaben oder eines Arbeitsblattes ins Fach zu legen.

4.2 Intensivierungsstunden

Das Herzstück der Reform zum achtjährigen Gymnasium in Bayern stellen die Intensivierungsstunden dar. Nach Aussagen des Kultusministeriums schaffen sie – insbesondere durch die Teilung einer Klasse in kleinere Lerngruppen – neue Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler individuell zu fördern. Damit können die Pädagogen auf die verschiedenen Lerntypen der Kinder sowie auf ihre Schwächen und Begabungen besser eingehen. Ferner dienen die Intensivierungsstunden dazu, das Grundwissen zu festigen und dauerhaft verfügbar zu machen. Demnach werden bekannte Lerninhalte geübt, vertieft und auf neue Aufgabengebiete angewendet.

Vor diesem Hintergrund fiel auf die Intensivierungsstunden in dem Evaluationsbogen neben dem Unterricht ein besonderes Augenmerk. In dem Erhebungsbogen wurde darauf eingegangen, welche Themen in den Intensivierungsstunden bearbeitet worden waren, welche Arbeitsformen dabei jeweils gewählt wurden und ob die Lehrkraft mit der Durchführung der Intensivierungsstunden zufrieden gewesen war. Ferner sollten die Lehrerinnen und Lehrer einschätzen, ob in den speziellen Stunden tatsächlich eine individuelle Förderung der Schülerinnen und Schüler stattfinden kann.

Die Auswertung der Fragebogendaten lies die exponierte Rolle der Intensivierungsstunden deutlich erkennen, denn häufig fügten die Kolleginnen und Kollegen zusätzliche Informationen als Bemerkungen am Rand des Erhebungsbogens an.

4.2.1 Inhalte und Themen

Die fachlichen Themen der Intensivierungsstunden betrafen in der Regel den jeweils in der vergangenen Woche behandelten Unterrichtsstoff. In diesen Fällen wurden die Intensivierungsstunden zum Üben, Vertiefen und Anwenden genutzt.

Einen beachtlichen Umfang nahmen auch Aufgaben ein, die sich auf Lerninhalte der Jahrgangsstufe 5 bezogen. Vereinzelt wurden daneben immer wieder Übungen zum Kopfrechnen eingestreut. Derartige Intensivierungsstunden dienten also der Wiederholung und damit der Festigung des Grundwissens.

Die Frage nach fächerübergreifenden Inhalten wie Methodentraining oder ähnliches verneinten die meisten der Befragten. Nur vereinzelt wurde das Einüben von Präsentationstechniken, das Arbeiten im Team oder die Koordination von Grup-

penarbeit genannt. Gerade zu Beginn des Schuljahres haben einige Lehrerinnen und Lehrer effektives Arbeiten und das Arbeiten in der Gruppe thematisiert. Hinzu traten im Laufe des Beobachtungszeitraums Methoden für ein besseres Textverständnis und ein sinnentnehmendes Lesen von Texten.

4.2.2 Arbeitsformen

Eine der Fragen zu den Intensivierungsstunden erschloss die verwendeten Arbeitsformen und deren prozentualen Anteile. Zur Auswahl standen:

- Partnerarbeit
- Gruppenarbeit
- Lernzirkel
- Übungszirkel
- Freiarbeit
- Schüler lehren Schüler
- Wochenplan
- Schülervortrag, Referat
- Projekt
- sonstige

Auf Anregung der befragten Kolleginnen und Kollegen kamen in der dritten Schulwoche noch die Spiegelstriche „Wiederholung im Unterrichtsgespräch“ und „Einzelübungen“ hinzu.

Die Auswertung der Frage ergab, dass Partnerarbeit die am häufigsten gewählte Arbeitsform in den Intensivierungsstunden für Mathematik war. Partnerarbeit trat auch in der Regel in Verbindung mit einer Wiederholung von Unterrichtsinhalten in Gesprächsform auf. Dabei war das partnerschaftliche Arbeiten der Schülerinnen und Schüler von unterschiedlichen Aufgabenstellungen motiviert, zum Teil durch einem Übungszirkel, durch Freiarbeit in Karteikartenform, durch Spielformen oder aber auch durch Arbeitsblätter.

Insgesamt betrachtet fand innerhalb einer Intensivierungsstunde kaum ein Wechsel der Arbeitsform statt. Hat sich eine Lehrkraft bspw. für Gruppenarbeit oder einer Einheit im Computerraum entschieden, dann wurde diese Arbeitsform während der gesamten Intensivierungsstunde beibehalten. Offensichtlich wurde von einem Großteil der Mathematiklehrerinnen und -lehrern die Intensivierungsstunden zumindest in der Anfangszeit des Schuljahres 2004/2005 nach dem gleichen Muster abgehalten: 10 % – 20 % der Zeit im wiederholenden Unterrichtsgespräch, danach den Rest der Stunde eigenverantwortliche Arbeitsformen.

Weiterhin war auffällig, dass manche der befragten Lehrerinnen und Lehrer in jeder der Intensivierungsstunden des Beobachtungszeitraums fast ausschließlich die gleichen Arbeitsformen einsetzten. So kreuzte eine Pädagogin bspw. die Rubrik Partnerarbeit sehr häufig zusammen mit der Rubrik Schüler lehren Schüler an, ein anderer Kollege favorisierte Freiarbeit in Form von Karteikarten in Partner- oder Gruppenarbeit kombiniert mit der Wiederholung im Unterrichtsgespräch. Allen Fragebögen gemeinsam war auch, dass in den gehaltenen Intensivierungsstunden keinerlei Lehrervortrag, Frontalunterricht, Projektarbeit oder Lernzirkel Raum fand, was sich mit den Aussagen der Lehrkräfte in dem Interview zum Halbjahr auch deckte. Die Mathematikpädagogen setzten ausschließlich schüleraktivierende Arbeitsmethoden in den Intensivierungsstunden ein.⁸

4.2.3 Zufriedenheit

Neben den Arbeitsformen in den Intensivierungsstunden wurde auch die Zufriedenheit mit ihrer Durchführung erfragt. In den meisten Schulwochen signalisierten dabei alle Lehrerinnen und Lehrern Zufriedenheit. Als Gründe dafür wurde ein selbständiges, effektives Arbeiten der Schülerinnen und Schüler sowie die Möglichkeit einer individuellen Wahl des Arbeitstempos genannt. Aber auch die gute Arbeitsatmosphäre in den Intensivierungsstunden oder der Spaß, mit dem die Kinder eifrig rechneten, wurden lobend erwähnt. Eine Kollegin berichtet, dass ihre Sechstklässler selbst nach dem Ende der siebten Stunde nicht mit einer Spielform zum Kürzen von Brüchen aufhören wollten.

Zum Teil wurden große Unterschiede zwischen den Kleingruppen der Intensivierungsstunden in einer Woche festgestellt. Nach einer erfolgreich verlaufenen Unterrichtseinheit mit den Mädchen waren Kolleginnen und Kollegen vom Verlauf der Intensivierungsstunde bei den Jungen enttäuscht.⁹ Auch von Konzentrationsschwächen – gerade am Nachmittag – berichteten die befragten Lehrerinnen und Lehrer. Ein weiterer Grund für die Unzufriedenheit mit dem Verlauf einer Intensivierungsstunde waren unzureichende Gruppenergebnisse, wenn nur ein Teil der Gruppe gut arbeitete, während der andere Teil nur oberflächlich handelte. Auch beklagte die gleiche Lehrerin die mangelnde Fähigkeit des gegenseitigen Zuhörens bei Präsentationen. Ein weiterer Kollege zieht nach einem Viertel Jahr

⁸ vgl. Kapitel IV.2.8 Intensivierungsstunden

⁹ Diese Aussage wurde nicht weiter begründet.

Erfahrung mit den Intensivierungsstunden das Resümee: „80 % der Kinder nehmen das Angebot war, die anderen verweigern die angebotenen Hilfen immer noch. Bei freigestellten Arbeitsformen träumen sie lieber 20 Minuten mit dem Nachbarn als sich einer Gruppe anzuschließen oder den Lehrer um Rat zu fragen.“

Die Zufriedenheit mit der Durchführung der Intensivierungsstunden war immer mit der gewählten Arbeitsform und auch der Möglichkeit der individuellen Förderung von Schülerinnen und Schülern gekoppelt. Bis auf wenige Ausnahmefälle waren die Befragten immer der Meinung eine individuelle Förderung habe stattgefunden. Zu Beginn des Erhebungszeitraums wurden dafür noch Gründe genannt, die sich aber im Laufe der Untersuchung stets wiederholten und daher letztlich weggelassen wurden.

Die befragten Mathematiklehrerinnen und -lehrer sahen eine individuelle Förderung hauptsächlich wegen der geringeren Schülerzahlen in den Kleingruppen ermöglicht.¹⁰ In Verbindung mit schüleraktivierenden Übungsformen erhielten die Lehrkräfte somit ungewohnte Freiräume, die sie für die Einzelförderung nutzen konnten. Durch die Wahl von Gruppen- oder Partnerarbeit bestand auch die Möglichkeit der Klärung von Problemen ohne Hilfestellung des Lehrers.

So blieb in den Intensivierungsstunden Zeit für Einzelgespräche und für die Lösung persönlicher Probleme. In der Regel konzentrierten sich die Lehrerinnen und Lehrer dabei auf die Hilfe für schwächere Schüler. Erst mit fortschreitendem Schuljahr wurde auch die Förderung sehr begabter Schülerinnen und Schüler genannt. Häufig waren sie als „Hilfslehrer“ eingesetzt. Aber die Intensivierungsstunden wurden im Laufe des Beobachtungszeitraums immer stärker daraufhin ausgerichtet, dass sowohl leichtere Aufgaben als auch Aufgaben mit Herausforderungscharakter bearbeitet werden konnten.

In den wenigen Fällen, in denen keine zusätzliche Förderung von Schülerinnen und Schülern angegeben wurde, lag dies an einer nicht optimalen Gruppenstruktur. Dieses Argument kam vor allem in den ersten Schulwochen zum Tragen.

Ein Fachbetreuer für Mathematik bemerkte auf dem Evaluationsbogen zu den Intensivierungsstunden abschließend: „Ich freue mich nicht auf das G8 wegen der Intensivierungsstunden, sondern ohne diese würde das G8 nicht funktionieren!“

¹⁰ Auch in der Schule mit der „Kopilotenregelung“, also einem Erzieher und dem Fachlehrer, bestand die Möglichkeit, die Klassenstärke zu halbieren.

4.3 Belastungen

Neben den Themenblöcken Unterricht und Intensivierungsstunden wurde abschließend unter der Rubrik „ergänzende Fragen“ nach außergewöhnlichen Belastungen in der betreffenden Schulwoche gefragt, ob die Kolleginnen und Kollegen zusätzliche Freiräume hatten oder was ihrer Meinung nach in dieser Woche noch von Bedeutung und an dieser Stelle erwähnenswert war. Dieser letzte ergänzende Teil des Fragebogens stand also nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Lehrplan, konnte aber seine indirekte Wirkung auf dessen Realisierung im Schulalltag aufzeigen.

Unter der Frage nach außergewöhnlichen Belastungen in der vergangenen Woche wurden folgende Aspekte subsumiert:

- Korrekturarbeiten
- Heftkontrollen
- Projekte
- Exkursion
- Konferenz
- Arbeitsaufträge
- außergewöhnlich viele Vertretungen
- sonstige

Korrekturarbeiten

Alle Befragten nahmen eine kontinuierliche, d.h. über den gesamten Beobachtungszeitraum konstante Belastung durch Korrekturarbeiten wahr. Bereits zum Beginn des Schuljahres waren viele der Fachkolleginnen und -kollegen in den zentral gestellten, bayerischen Mathematiktest (BMT) für die Jahrgangsstufen 8 und 10 involviert. Diese Arbeiten müssen innerhalb kürzester Zeit korrigiert werden, damit die Ergebnisse an das ISB für eine bayernweite Auswertung weitergeleitet werden können. Da der BMT auch als mündliche Note gewertet wird, müssen die Fachlehrer und -lehrerinnen jeder einzelnen Schule für die an dem Tag der Durchführung erkrankten Schülerinnen und Schüler einen Ersatztest erstellen, der sich in Anspruch, Inhalt und Umfang an das Original anlehnt. Der zeitliche Aufwand dafür gestaltet sich höher als für die Erstellung einer Schulaufgabe.

Mit den Korrekturarbeiten einher gehen die Durchsicht der Hefte bzw. die Kontrolle der Hausaufgaben. Viele der Befragten gaben an, gerade in den ersten Schulwochen ausgiebige Heftkontrollen durchgeführt zu haben. Vor allem in der Unterstufe wird die regelmäßige Durchsicht der Hefte als besonders wichtig

empfundener, bilden aber auch gleichzeitig eine dauerhafte Belastung in den Augen der Befragten.

Zusatztermine

Weiterhin nahmen allen Pädagogen zahlreiche Zusatztermine wie Fachbetreuer-sitzungen, Fachsitzungen in zwei bzw. drei Fächern, Elternabende und Eltern-sprechtag wahr. Daneben sind alle Mathematiker als Klassenleiter eingesetzt. Ver-ständlicherweise ist gerade zu Beginn des Schuljahres mit diesem Aufgabenbe-reich eine erhöhte zeitliche Belastung verbunden, wie z.B. die Organisation des Wandertags.

Wenn eine Lehrkraft eine Exkursion – meistens in ihrem zweiten Fach – angebo-ten hatte, die sich in Einzelfällen auch über mehrere Tage hin erstreckte, wurde diese in der Regel nicht als zusätzliche Belastung gewertet. Um den Unter-richtsausfall zu minimieren und eine sinnvolle Vertretungssituation bei Abwe-sendheit der Lehrkraft wegen Exkursion, Fortbildung oder Prüfung zu ermögli-chen ist es an allen drei Gymnasien üblich, im Vorfeld Arbeitsaufträge für diese Tage zu erstellen. Das bedeutet wiederum eine Doppelbelastung: Vorbereitung der Exkursion und Erstellung der Arbeitsaufträge. Die Arbeitsaufträge sollen darüber hinaus noch nach Wunsch der Eltern und der Schulleitung auf Sorgfältig-keit und Inhalt kontrolliert werden.

Der Einsatz in Vertretungsstunden ist in dem Beobachtungszeitraum bei fast allen Befragten mit einer Stunde pro Woche im Rahmen geblieben. Ein Kollege, der häufiger für Vertretungsstunden eingesetzt war, empfand diese Situation als äu-ßerst belastend. Auch in diesem Zusammenhang bildete die Privatschule eine Ausnahme. Auf Grund der personellen Situation und dem Ganztagesmodell wird an diesem Gymnasium mehr Unterricht als an Staatsschulen vertreten.

Weiterhin empfanden die Lehrkräfte die Teilnahme an schulinternen Fortbildun-gen, an Elterninformationsabenden oder an einer Philologentagung nicht unbe-dingt als belastend, aber dennoch als zusätzliche Pflicht. Auch die Unterbrechung des Unterrichtsflusses auf Grund des Schullandheimaufenthaltes einer 6. Klasse sowie die Betreuung von Austauschschülern wurden auf dem Evaluationsbogen als erwähnenswert eingestuft.

Aufgabenbereiche

Neben diesen Aufgaben, die jede Lehrkraft mehr oder weniger stark beanspruchen, werden eine Vielzahl von speziellen Belastungssituationen genannt, die sich jedoch stark voneinander unterscheiden und die in unmittelbarem Zusammenhang mit der jeweiligen Schulsituation stehen. Die Ausführungen zu diesen Aufgabefeldern wurden auf dem Evaluationsbogen verhältnismäßig umfangreich wiedergegeben.

Als Systembetreuer ist einer der Probanden für die Computerräume der Schule und auch für die Rechner der Verwaltung zuständig. Hier fallen nicht nur während der Schulzeit Zusatzaufgaben an, sondern es treten auch immer wieder Probleme auf, die keinen Aufschub dulden und schnellstmöglichst behoben werden müssen wie bspw. der Ausfall des Computers für den Stunden- und Vertretungsplan. Darüber hinaus hält dieser Kollege regelmäßig Staatsexamensprüfungen im Fach Informatik ab.

Eine weitere Kollegin übt die Aufgabe der MODUS-Koordinatorin an ihrer Schule aus. Dafür fallen zahlreiche Besprechungen zum einen mit der Schulleitung, zum anderen mit den Lehrkräften an. Durch den Internatsbetrieb, in den alle Lehrerinnen und Lehrer integriert sind, kommen zu den schulischen Angelegenheiten noch weitere Pflichten hinzu.

Das Vorzeigeprojekt einer der evaluierten Schulen heißt „Mathe Macciato“. Dieses Schülercafe sorgt für die Mittagsverpflegung von bis zu 100 Schülerinnen und Schülern. Beteiligt sind neben einem Koch etwa 50 freiwillig, unentgeltlich helfende Schülerinnen und Schüler und ca. zehn ehrenamtlich arbeitende Mütter. Im Vorstand dieses Schülerunternehmens ist eine Kollegin, die im Schuljahr 2004/2005 in einer sechsten Klasse Mathematik unterrichtet hat. Sie berichtet von einem umfangreichen zeitlichen Aufwand bspw. für Teamzusammenstellungen, Werbung in den Klassen für Helfer, Einkaufen, Überwachung des Küchenbetriebs, Reinigungskontrollen etc. Auf Grund des durchschlagenden Erfolgs des Projekts kündigen sich auch immer wieder Filmteams an, die über „Mathe Macciato“ berichten. Diese Fernsehteams müssen ebenfalls entsprechend betreut werden.

In der gleichen Schule beanspruchte der zweite Durchlauf der internen Evaluation nach dem EFQM-Modell (European Foundation for Quality Management)¹¹ im Schuljahr 2004/2005 viele Kapazitäten im Kollegium. Mehrere Teams, bestehend aus Lehrern, Eltern und Schülern „durchleuchteten“ das Gymnasium nach vorgegebenen Kriterien, sammelten Informationen bei der Leitung und im Kollegium und fassten die Ergebnisse in mehreren Sitzungen zusammen.

¹¹ vgl. Kapitel III.2 Auswahl der Befragten

V Zusammenfassung und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die vorliegende Studie untersuchte die Aufnahme und Umsetzung von Innovationen des bayerischen Gymnasiallehrplans im Schuljahr 2004/2005 für die Jahrgangsstufe 6 im Fach Mathematik. Dabei bildeten sich Theorien nach dem Forschungsansatz der Grounded Theory aus den Interviews mit ausgewählten Lehrkräften, den wöchentlichen Erhebungsbögen des selben Personenkreises, vielen Gesprächen mit Kolleginnen und Kollegen sowie Unterrichtsbesuchen im Bereich der relativen Häufigkeit.

In den folgenden Abschnitten erfolgte eine zusammenfassende Formulierung der Ergebnisse dieser Untersuchung. Dabei werden die Möglichkeiten der Umsetzung von inhaltlichen Innovationen des Lehrplans anhand des Themas der relativen Häufigkeit aufgezeigt und die Umsetzung von methodisch-didaktischen Innovationen in den Intensivierungsstunden detailliert dargestellt.

Im Anschluss daran findet eine Diskussion weiterer zentraler Aspekte statt, die im Zusammenhang mit Innovationen im Lehrplan aus unterschiedlichen Blickwinkeln im Laufe der Untersuchung aufgetreten sind.

1 Relative Häufigkeit

Als grundlegende und augenscheinlichste inhaltliche Neuerung im Fachlehrplan Mathematik der 6. Jahrgangsstufe empfanden alle befragten Kolleginnen und Kollegen das zum Themenstrang der Stochastik gehörende Kapitel der relativen Häufigkeit. Im Lehrplan ist dieses Thema zwischen den Kapiteln „Dezimalzahlen“ und „Rechnen mit nicht-negativen rationalen Zahlen“ eingebunden. Auch in den fünf in Bayern zugelassenen Schulbüchern für Mathematik der 6. Jahrgangsstufe ist die relative Häufigkeit an der vom Lehrplan vorgeschlagenen Stelle eingereiht. Bis auf das Lehrwerk „Mathematik 6“ vom Bayerischen Schulbuchverlag ist die relative Häufigkeit in den anderen vier zugelassenen Schulbüchern als eigenständiges Kapitel aufgenommen.

Nachdem die relative Häufigkeit von allen Lehrerinnen und Lehrern als sinnvolle Anwendung im Umgang mit Brüchen empfunden, aber auch unabhängig vom methodischen Strang der Einführung in das Rechnen mit Brüchen gesehen wird, wichen die meisten Kollegen von der thematisch vorgeschlagenen Reihenfolge des Lehrplans ab. Ein Grund für die freie Wahl der Reihenfolge lag auch an der

Situation, dass zu dem vom Lehrplan vorgeschlagenem Zeitpunkt für das Unterrichten der relativen Häufigkeit – also relativ zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 – noch keine Schulbücher als Klassensatz für den ersten G8-Jahrgang zur Verfügung standen. Manche Verlage lieferten die Lehrwerke erst Mitte November aus. Häufig wurde das Thema relative Häufigkeit nach dem Kapitel der Addition und Subtraktion nicht-negativer Zahlen und vor dem der Multiplikation und Division unterrichtet. Viele Kollegen nahmen die Gelegenheit wahr, den stringenten Aufbau der Bruchrechnung durch die sehr anwendungsbezogene Ausrichtung der Zufallsexperimente aufzulockern.

In den Lehrerinterviews betonten alle Kolleginnen und Kollegen, dass die Sechstklässlerinnen und Sechstklässler viel Freude am Experimentieren, an der Durchführung von Zufallsexperimenten und deren Auswertung hatten. Dieser Feuereifer und die Begeisterung konnten auch in den Unterrichtsbesuchen beobachtet werden. An dieser Stelle gelang es gut, die Vorgabe des Lehrplans, „(...) einen klaren Gegenwarts-, Praxis- bzw. Anwendungsbezug der im Unterricht vermittelten Inhalte herzustellen.“ (StMUK 2004 d, Das Konzept, 3f)

Als Einstiegsmotivation in das Thema der relativen Häufigkeit wählten viele Kollegen den Münzwurf zu Beginn eines Fußballspiels. Aber auch ein selbstgebasteltes Glücksrad oder Spielkarten kamen zum Einsatz. Weitere Beispiele wie Spielwürfel, Lotto, Roulette oder Lostrommeln führten zu der mathematischen Beschreibung eines Zufallsexperiments, d.h. eines Vorgangs, der unter gleichen Bedingungen beliebig oft wiederholbar ist und dessen Ergebnis zufällig, also nicht vorhersagbar ist.

Jede Lehrkraft ließ die Schülerinnen und Schüler das Zufallsexperiment „Würfeln mit einem Spielwürfel“ durchführen. Die Augenzahlen wurden in einer Strichliste in Tabellenform notiert, die Anzahlen der Augenzahlen bestimmt (absolute Häufigkeit) und diese Anzahlen auf die Gesamtzahl der Würfe (relative Häufigkeit) bezogen. Bei einer Wahl von 60 Würfeln lassen sich die relativen Häufigkeiten leicht in Winkelgrößen für eine Darstellung im Kreisdiagramm umrechnen. Diese geeignete Wahl der Zahlenwerte entspricht u.a. auch in diesem Zusammenhang einer Forderung des Lehrplans. Die gewählte Form der Auswertung eines Zufallsexperiments stellte gleichzeitig eine Wiederholung der Kreisdiagramme dar, da Bruchteile und deren Veranschaulichung an Kreisdiagrammen den Einstieg in die Bruchzahlen zu Beginn des Schuljahres bildet. Nachdem die Veranschaulichung

von Anzahlen durch Diagramme bereits in der 5. Jahrgangsstufe gelehrt wurde, dient die Darstellung der absoluten Häufigkeit in Säulendiagrammen gleichzeitig der Wiederholung und Festigung.

Das Basteln von Kreiseln aus Pinwandnadeln und stärkerem Kartonpapier, die als Glücksräder benutzt werden konnten, stellte für die Schülerinnen und Schüler einen weiteren Höhepunkt dar. Eifrig führten sie dieses weitere Zufallsexperiment durch und werteten es selbständig aus. Bei dieser Versuchsreihe bietet sich an, über die zu erwartenden Ergebnisse und die experimentell gefundenen Werte zu diskutieren, um bereits an dieser Stelle die Schülerinnen und Schüler für den mathematischen Unterschied zwischen der relativen Häufigkeit und dem Begriff der Wahrscheinlichkeit zu sensibilisieren.

Schnell einleuchtend erscheint den Schülerinnen und Schülern das empirische Gesetz der großen Zahlen. Wird ein Zufallsexperiment sehr oft wiederholt, so stabilisiert sich die relative Häufigkeit um einen festen Zahlenwert. Für einen Spielwürfel mit sechs Flächen ist dies bspw. der Wert $\frac{1}{6}$. Versuchsreihen konnten dieses Gesetz recht gut bestätigen.

Wenn zwei verschiedene Ereignisse gleichzeitig betrachtet werden, bietet sich zur Auswertung die Vierfeldertafel an. Auch diese Technik zur Lösung mathematischer Fragestellungen war den Schülerinnen und Schülern nach Auskunft der befragten Kolleginnen und Kollegen schnell zugänglich.

Alle an der Forschung beteiligten Lehrerinnen und Lehrern fragten die relative Häufigkeit in einer Schulaufgabe ab. Bei den vorliegenden Arbeiten zeigte sich, dass die Aufgaben zur Wahrscheinlichkeitsrechnung im Schnitt besser bearbeitet wurden als die Rechenaufgaben mit Brüchen. Zum Vergleich hatte ein Kollege bspw. eine Schulaufgabe mit zwei von fünf Aufgaben aus dem Gebiet der relativen Häufigkeit seiner Klasse als Übungsschulaufgabe vorgelegt, ohne dass diese sich speziell auf diese Themen vorbereitet hätten. Die Ergebnisse der Korrektur zeigten, dass die Schulaufgabe zwar insgesamt vom Notendurchschnitt etwas schlechter ausgefallen ist als in der Klasse, die sich speziell darauf vorbereitet hatte. Hinsichtlich der besseren Bearbeitung der Aufgaben zur relativen Häufigkeit gegenüber den Aufgaben zur Rechenfertigkeit konnten aber in beiden Klassen die gleichen Beobachtungen gemacht werden.

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass alle befragten Kolleginnen und Kollegen das Kapitel der relativen Häufigkeit zwar von der Weiterführung der Bruchrechnung isoliert sahen, aber gerade durch die Praxisnähe und die Anschaulichkeit der Beispiele als willkommene Abwechslung empfanden. Als weiteren großen Pluspunkt wurde die Verzahnung der Themen Tabellen, Diagramme (auch Kreisdiagramm), Winkel, Prozent, Brüche und Dezimalbrüche gesehen. Die im Lehrplan für dieses Kapitel veranschlagten sechs Unterrichtsstunden erschienen allen Interviewpartnern als ausreichend, wobei die meisten jedoch länger bei diesem Thema verweilten.

In der Vorbereitung und Durchführung dieser Unterrichtseinheit zeigten die Kolleginnen und Kollegen Ideenreichtum und großes Engagement. Ihre Erwartungen an das Kapitel „M 6.1.3 Relative Häufigkeit“ haben sich voll erfüllt und diese inhaltliche Innovation des Lehrplans kam deutlich zum Tragen.

Bei den Schülern steht vor allem die Freude am Basteln, an der Durchführung von Zufallsexperimenten und an der Auswertung der selbständig ermittelten Daten im Vordergrund. Den Zusammenhang mit den Brüchen erkennen nach Einschätzung der Befragten die wenigsten Schülerinnen und Schüler, was den Wert des Themenbereichs aber auch nicht schmälert.

2 Intensivierungsstunden

Das Kultusministerium bezeichnet die Intensivierungsstunden als Kernstück der Reform des achtjährigen Gymnasiums. Sie gelten als Musterbeispiel dafür, auf welche Art und Weise Schulen ihren Gestaltungsspielraum flexibel und kreativ nutzen, aber auch zur Schärfung ihres Schulprofils verwenden können.

Im Folgenden werden die Beobachtungen zu dieser Kerninnovation des G8 für das Fach Mathematik hinsichtlich der Struktur und Organisation der Intensivierungsstunden an den Schulen, den verwendeten Arbeitsformen sowie den Ergebnissen aus Schüler- und Lehrerbefragungen zusammengefasst.¹

¹ In Kapitel V.3 Diskussion der Ergebnisse sind die Erkenntnisse zu den Intensivierungsstunden in einem größeren Zusammenhang dargestellt.

Struktur der Intensivierungsstunden

Neben den vielen geschilderten und vom Kultusministerium vorgeschlagenen Modellen zur Bildung von Kleingruppen für die Intensivierungsstunden favorisieren die meisten der befragten Lehrkräfte für die Unterstufe eine Einteilung nach dem Geschlecht und für die Mittelstufe eine Einteilung nach dem Leistungsstand bzw. den fachlichen Defiziten. Während von den Mathematikkolleginnen und -kollegen im ersten Jahr der Durchführung von Intensivierungsstunden vor allem das Schließen von Wissenslücken und damit die gezielte Förderung von schwächeren Schülerinnen und Schülern priorisiert wurde, wird in den kommenden Jahren die Förderung leistungsstarker Gymnasiasten eine ebenso wichtige Aufgabe darstellen. Ihrer Ansicht nach könnte dieses Ziel am effektivsten durch ein geeignetes Angebot an frei wählbaren, themenspezifischen Kursen erreicht werden.

Übereinstimmend waren alle befragten Mathematiklehrerinnen und -lehrer überzeugt davon, dass die Intensivierungsstunden und der reguläre Mathematikunterricht in die Hand des selben Pädagogen gelegt werden sollten.

Arbeitsformen in den Intensivierungsstunden

Nachdem die Intensivierungsstunden nicht primär der Wissensvermittlung sondern vielmehr der Einübung und Vertiefung des bereits gelernten Unterrichtsstoffes dienen, haben frontale Vorträge in diesen Stunden keinen Platz und wurden auch von keinem befragten Mathematiklehrer angewandt. Effektives Lernen ist nur dann möglich, wenn Schülerinnen und Schüler eigenverantwortlich arbeiten und selbständig Lösungen für Problemstellungen erarbeiten. Lehrerinnen und Lehrer stehen den Schülerinnen und Schülern bei individuellen Fragen zur Seite und helfen bei Problemen.

Wenn Schülerinnen und Schüler die gleichen Problemstellungen bearbeiten wollen, bietet sich natürlich die Partnerarbeit oder die Arbeit in Kleingruppen an. Aber auch Phasen der Einzelarbeit bspw. bei Konzentrationsübungen und Kopfrechenaufgaben finden ihren Platz in den Intensivierungsstunden. Zu Themen wie Koordinatensystem oder Termgliederung ist auch der Einsatz von Lernsoftware geeignet. Nicht nur wegen der individuellen Wahl des Lerntempos kann darüber hinaus die ganze Palette der Freiarbeit eingesetzt werden.

Häufig erfolgte die Aufgabenstellung in Form von Arbeitsblättern oder Karteikarten. Dabei wurde zwischen Aufgaben zum Trainieren der Rechenfertigkeit, schwierigeren Anwendungsaufgaben und Aufgaben zur Vertiefung und nachhaltigen Festigung des Gelernten differenziert.

Die Intensivierungsstunden wurden aber auch ergänzend zu den Unterrichtsstunden genutzt, um Projekte mit einer abschließenden Präsentation der Gruppenergebnisse durchzuführen.

Schülerbefragung zu den Intensivierungsstunden

Eine Befragung zu den Intensivierungsstunden der Schülerinnen und Schüler je einer 5. und 6. Klasse zeigte, dass unter den Arbeitsformen die Partnerarbeit am beliebtesten ist. Die Attraktivität des Computerraums ist unschlagbar, gefolgt von spielerischen Arbeitsformen wie Mathe-Bingo, Puzzle, Domino oder Schwarzer Peter. Auch besteht bei vielen der Wunsch zum Basteln.

Dreiviertel der befragten Schülerinnen und Schüler hatten das Gefühl, dass die Intensivierungsstunden in Mathematik zu einem tieferen Verständnis beigetragen haben und die Betreuung durch den Lehrer intensivier als in den regulären Unterrichtsstunden ist. Die Atmosphäre in diesen Stunden wurde als äußerst gut empfunden und auch den Spaßfaktor bekräftigten nahezu alle der Befragten.

Leider wiederholen aber ca. 25 % der Schülerinnen und Schüler nach eigenen Angaben die Inhalte der Intensivierungsstunden nicht mehr zu Hause. Einige der Kinder bestätigten ferner in der Befragung die Problematik der Gruppenarbeit, da sich der ein oder andere Mitschüler nicht genügend einbringt.

Lehrerbefragung zu den Intensivierungsstunden

Nach einem Jahr Erfahrung mit den Intensivierungsstunden des achtjährigen Gymnasiums in der 5. bzw. 6. Jahrgangsstufe sehen alle befragten Mathematikkolleginnen und -kollegen die Intensivierungsstunden durchaus als Bereicherung. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in der Regel fleißig, selbstständig und zeigen auch Spaß an der Teamarbeit. Ebenso wie die Schülerinnen und Schüler erleben die Lehrerinnen und Lehrer die halbe Klassenstärke mit 14-16 Kindern und die Aufhebung der Sitzordnung als eine sehr angenehme Arbeitsatmosphäre. In den genannten Lern- und Arbeitsformen hat der Pädagoge Freiraum für eine intensive Schülerbeobachtung, für eine individuelle Förderung und auch die Zeit

für Einzelgespräche. Durch die Nähe zu den Schülerinnen und Schülern in einer emotional angenehmen Atmosphäre und dem persönlicheren Umgang mit den Kindern bieten die Intensivierungsstunden auch die Möglichkeit, das Fach Mathematik positiv zu besetzen.

Die gewählte Form der Klassenteilung liefert auch die Möglichkeit einer gezielten Hilfe durch Mitschüler. In einigen Fällen lassen sich kleinere mathematische Probleme in einem Gespräch unter Schülern einfacher und schneller lösen als durch die Hilfe des Lehrers.

Bei Gruppenarbeiten mit anschließender Präsentation der Ergebnisse ist auffällig, dass sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig häufig nicht genug zuhören. Auch sind die Gruppenmitglieder nicht immer auf dem gleichen Kenntnisstand. Die Schülerinnen und Schüler helfen sich durchaus gegenseitig, aber einige „Schwache“ lassen die „Guten“ oder „Schnellen“ arbeiten. Bei Übungszirkeln und Arbeitsblättern hingegen arbeitet der weitaus größte Teil der Kinder selbständig.

Zusammenfassung

Die Intensivierungsstunden werden von allen der daran Beteiligten als Bereicherung des Mathematikalltags empfunden. Einige Pädagogen sind sogar der Auffassung, dass das G8 nur mit Hilfe der zusätzlichen Übungsmöglichkeit in den Intensivierungsstunden realisierbar ist.

Die Schüler zeigten besonders viel Freude an der freien, spielerischen Arbeitsform sowie der Partnerarbeit und dem Lernen im Computerraum. Natürlich konnten freie Arbeitsformen auch schon bisher im normalen Unterricht eingesetzt werden und viele Lehrkräfte an innovativen Schulen haben diesen Unterrichtsstil bereits bevorzugt. Aber die Intensivierungsstunden drängen förmlich die Verwendung von eigenverantwortlichen Arbeitsformen auf.

Als zentrales Kriterium erscheint die Auflockerung durch die geteilten Klassen mit der Möglichkeit der intensiveren Beobachtung der Schülerinnen und Schülern und der damit verbundenen gezielteren Einflussnahme, Hilfestellung und individuellen Förderung. Nach Ansicht der interviewten Pädagogen dienten die Intensivierungsstunden im Fach Mathematik im Schuljahr 2004/2005 neben der gezielten Förderung vor allem leistungsschwächerer Sechstklässlerinnen und Sechstklässler insbesondere der Festigung des Grundwissens und damit der Förderung von nachhaltigem Lernen.

Auch hinsichtlich des Teilungskriteriums und der Wahl der Fächer bieten die Intensivierungsstunden eine Vielzahl an Möglichkeiten, die jedes Gymnasium an die eigene Schulsituation anpassen kann.

Insgesamt betrachtet haben sich die Erwartungen an diese methodisch-didaktische Innovation nach Ansicht aller Befragten voll erfüllt, zumal auch eine spürbar intensivere Zusammenarbeit innerhalb der Mathematikfachschaften bestand. Den Lehrplanforderungen nach Methodenvielfalt sowie der Berücksichtigung der Prinzipien Wiederholen, Vernetzen und kumulatives Lernen konnte gerade in den Intensivierungsstunden entsprochen werden.

3 Diskussion der Ergebnisse

Das **Staatsministerium** für Unterricht und Kultus sieht das achtjährige bayerische Gymnasium als eine geschlossene Neukonzeption von der 5. bis zur 12. Klasse – ohne die Zäsur der Kollegstufe und nennt drei wesentliche Eckpunkte:

- Konzentration auf grundlegendes Wissen und Kernkompetenzen
- Individuelle Förderung und Intensivierung des Unterrichts in kleineren Gruppen
- Neues Fach: Natur und Technik

Gerade wegen der Konzentration auf grundlegendes Wissen soll trotz der Verkürzung um ein Schuljahr laut Kultusministerium auf keinen Fall ein zusätzlicher Stoffdruck entstehen. Vielmehr wird auf die Nachhaltigkeit des Lernens ein besonderer Wert gelegt. Demnach wird der G8-Lehrplan

- das Grundwissen noch deutlicher herausarbeiten
- weniger Detail- und Spezialwissen enthalten,
- mehr Raum für Übung, Wiederholung, Vertiefung und Anwendung aufweisen.

Insbesondere für das Fach Mathematik muss sich dadurch eine neue Aufgabenkultur entwickeln, bei der Grundwissen in immer neuen Zusammenhängen geprüft und eingefordert wird. Gleichzeitig kommt der Variation von Unterrichtsmethoden unter Einbeziehung „offener“ Unterrichtsformen eine große Bedeutung zu.

Der zweite, wesentliche Grundsatz, die individuelle Förderung, bedeutet, dass leistungsdurchschnittliche, ebenso wie hochbegabte Schülerinnen und Schüler in jeweils angemessener Art und Weise gefördert werden. Vor diesem Hintergrund

wurden im achtjährigen Gymnasium die Intensivierungsstunden eingeführt, die durch folgende Punkte gekennzeichnet sind:

- Aufteilung der Schülerinnen und Schüler in kleinere Gruppen,
- gezielte, intensive und begabungsgerechte Förderung,
- verstärktes Arbeiten nach dem Prinzip des Vernetzens, Wiederholens und Vertiefens.

In diesem Zusammenhang betont das Staatsministerium für Unterricht und Kultus auch die größere Gestaltungsfreiheit, die den Schulen zugestanden wird, insbesondere für die Organisation und Durchführung der Intensivierungsstunden sowie im Hinblick auf die Stundentafel.

Während das Kultusministerium die oben genannten Aspekte als Innovationen des neuen achtjährigen Gymnasiums nennt, stellte sich im Rahmen dieser Forschungsarbeit zunächst die Frage, ob und inwieweit die **Lehrkräfte** diese innovativen Aspekte ebenso wahrnehmen oder welche Innovationen der Lehrplan ihrer Meinung nach birgt. Diese Leitfrage – ob und inwieweit der Lehrplan Innovationen enthält – wurde im Laufe des Forschungsprozesses wiederholt aufgegriffen. Dabei wurde von Anfang an deutlich, dass die Auffassung des Begriffs „Innovation“ individuell sehr unterschiedlich ausfällt. Innovationen scheinen aktuell mit einem sehr hohen Erwartungsgrad verbunden zu sein, zumal sie auch in der Politik und in der Gesellschaft häufig instrumentalisiert werden. Folglich wurden Aussagen über den Innovationsbegriff sehr zurückhaltend, vorsichtig oder sogar skeptisch geäußert. Statt von Innovationen zu sprechen, bezogen sich die Befragten eher auf den Terminus „Neuerung“, der ihnen objektiver und weniger „verfänglich“ erschien.

Selbst beim Begriff der **Neuerung** gab es unter den Probanden unterschiedliche Auffassungen. Viele nahmen Neuerungen des Lehrplans nicht als solche wahr, da sie schon seit längerem diese Neuerungen als Routinen in ihren Unterricht integriert hatten. Dies wurde vor allem bei sog. innovativen Unterrichtsmethoden deutlich. Die vom Lehrplan empfohlene Methodenvielfalt praktizierten bereits viele Lehrerinnen und Lehrer. Ferner nahmen schüleraktivierende Arbeitsformen als auch eigenverantwortliches Arbeiten einen großen Raum im Unterricht ein. Auch wenn diese Arbeitsformen als vorteilhaft geschätzt wurden, so hatte daneben auch lehrerzentrierter Unterricht in den Augen der Lehrkräfte seine Be-

rechtiung, da er als zeitsparend und effektiv im Sinne einer strukturierten Vermittlung von Wissen betrachtet wurde. Es stellte sich daher die Frage, ob diese Neuerungen überhaupt noch als solche bezeichnet werden konnten.

Traditionell eröffnet das deutsche Schulsystem den Lehrerinnen und Lehrern Handlungsvarianten und Handlungsfreiräume hinsichtlich der **methodischen Ausgestaltung** des Unterrichts. Auch der G8-Lehrplan behielt diese Zielsetzung bei und nennt lediglich die übergeordneten Prinzipien wie schüleraktivierende und altersgemäße Lern- und Arbeitsformen. Über die jeweilige Wahl der Methoden entscheidet jeder Pädagoge nach wie vor eigenverantwortlich. Der Lehrplan wirkt somit als Impulsgeber ohne einschränkend sein zu wollen.

Die an der Forschungsarbeit beteiligten Lehrerinnen und Lehrer setzten aus unterschiedlichen Motiven heraus die im Lehrplan geforderte Vielfalt der Methoden um. Dabei mag auch eine Rolle gespielt haben, dass ihnen die Fragestellung der vorliegenden Arbeit durchaus bewusst war. Interesse und genügend Offenheit bewirkten ferner, dass neben Routinen auch neue Wege erstmals beschritten wurden. In diesen Fällen kam es auch zu verstärkter **Kooperation** zwischen den Fachkolleginnen und -kollegen. Begünstigt wird diese Form verstärkter Zusammenarbeit durch ähnliche Denkweisen, Auffassungen und Vorstellungen bezüglich des Lehrens. Divergieren die Haltungen jedoch sehr stark, lässt sich Kooperation kaum beobachten. Ebenso wird kollegiales Arbeiten durch eine größere Anonymität an Schulen erschwert. Die Größe einer Schule scheint wiederum Anonymität zu begünstigen und wirkt sich daher eher hinderlich für eine Kooperation innerhalb des Kollegiums aus.

Da den Kolleginnen und Kollegen bewusst ist, dass ein stärkerer Fokus auf Grundwissen und nachhaltiges Lernen durch den Lehrplan gelegt ist, werden diese Elemente auch verstärkt umgesetzt. Dieser Sachverhalt erfordert bzw. erzwingt ebenso wie die inhaltlichen Neuerungen des Lehrplans eine verstärkte Kooperation im Kollegium.

Den **Lehrplan** selbst nehmen die Kolleginnen und Kollegen sehr unterschiedlich wahr. Die Ebene 1 des Lehrplans hatte keiner der Befragten gelesen. Auch die Ebene 2, das Fachprofil, rezipierten nur wenige Kolleginnen und Kollegen, hauptsächlich die Fachbetreuer. Ein Grund dafür könnte darin bestehen, dass die Fach-

profile lediglich als Entwurf vorliegen und nur in der Online-Version über das Internet zur Verfügung stehen. Die Ebene 3 mit den Jahrgangsstufenplänen der einzelnen Fächer haben alle interviewten Mathematiker gelesen. Dabei sind vorrangig die inhaltlichen Neuerungen von Interesse. Die methodisch-didaktischen Neuerungen werden erst in zweiter Linie, bei näherer Beschäftigung mit dem Lehrplan, wahrgenommen.

Nachdem die inhaltlichen Neuerungen nachprüfbar Pflichtelemente darstellen, wurden sie auch von jeder Lehrkraft übernommen. Das herausragende stochastische Thema der relativen Häufigkeit² mit seinen Vorzügen der Anschaulichkeit, dem Praxisbezug und der Verzahnung mit Bruchzahlen, Dezimalzahlen und Prozentangaben sowie der Wiederholung von Diagrammen fand uneingeschränkte Akzeptanz. Als weitere inhaltliche Neuerung wurde im Laufe der Untersuchung das Vorziehen der Flächenformel für Dreiecke, Trapeze und Parallelogramme aus der Jahrgangsstufe 7 bzw. 8 genannt. Diese Neuerung im Bereich der Geometrie bereitete bei der Umsetzung keine nennenswerten Schwierigkeiten, wurde jedoch als nicht so bedeutend wie die relative Häufigkeit eingestuft. Insgesamt betrachtet wird für die Unterstufe kein Grund für weitere Modifikationen des Lehrplans gesehen, da dessen Inhalte überwiegend Grundlagen manifestieren.

Auch wenn die Neuerungen des Lehrplans aus methodisch-didaktischer Sicht erst bei eingehender Beschäftigung mit dem Schulbuch – nicht unbedingt durch den Lehrplan selbst – ersichtlich wurden, nahm deren Stellenwert im Verlauf des Schuljahres stärker zu. Die ersten Erfahrungen sammelten die Lehrkräfte mit dem vorgezogenen Prozentbegriff. Alle Befragten führten ihn wie im aktuellen Lehrplan vorgeschlagen ein, auch wenn nicht jeder von dem Vorteil dieser Neuerung überzeugt war.

Ebenso wurde der Lehrplanforderung nach einer nachhaltigeren Verzahnung innerhalb der Bruchrechnung zwiespältig begegnet. Die Intention der stärkeren Verknüpfung von Brüchen mit Dezimalzahlen und Prozentangaben wurde zwar begrüßt, die notwendigen Veränderungen bezüglich der Reihenfolge jedoch eher abgelehnt. Nur zögerlich nahmen die Kolleginnen und Kollegen von dem vertrauten Muster der getrennten Blöcke „Brüche“ und „Dezimalzahlen“ Abstand. Den-

² Die detaillierte Auswertung dieses Themas findet sich im Kapitel V.1 Relative Häufigkeit.

noch ist zu erwarten, dass in den nächsten Jahren die Mehrzahl der Mathematikpädagoginnen das neue methodische Vorgehen praktizieren werden, zumal in den Interviews auch immer wieder die Bedeutung des Schulbuchs und somit der darin eingeschlagene Weg betont wurde.

Die Durchführung von Projekten war sehr personenspezifisch. Zumeist wurden sie wegen der Befürchtung, mit den Inhalten des Lehrplans nicht fertig zu werden, ans Ende des Schuljahres verschoben, dann aber häufig aus Zeitmangel nicht wieder aufgegriffen.

Positiv zu erwähnen ist an dieser Stelle auch, dass sich jeder der interviewten Lehrkräfte mit den angesprochenen methodisch-didaktischen Veränderungen eingehend auseinandergesetzt hat.

Während sich der Unterrichtsstil im regulären Unterricht kaum geändert hat, zeigten sich die Mathematikkolleginnen und -kollegen von den Möglichkeiten der **Intensivierungsstunden** sehr begeistert.³ Nach Aussagen des Staatsministeriums für Unterricht und Kultus stellen die Intensivierungsstunden das eigentliche Markenzeichen des G8 und damit die wichtigste Innovation des Lehrplans dar. Als Kernstück des achtjährigen Gymnasiums stehen sie auch für die erweiterten Freiräume, die Schule und Lehrkräfte vom StMUK übertragen bekommen haben. Diese Freiräume werden vor allem hinsichtlich der Organisation der Intensivierungsstunden sehr unterschiedlich ausgestaltet. Die Verteilung der Stunden an die jeweiligen Fächer, die Einbindung in den Stundenplan und der Einsatz der Lehrkräfte weisen sehr große Differenzen zwischen den Schulen auf. Während in den meisten Gymnasien in der 6. Jahrgangsstufe im Fach Deutsch keinerlei Intensivierung stattfand,⁴ wurde im Fach Mathematik hingegen durchgängig intensiviert.

Alle Fachkolleginnen und -kollegen stehen den Intensivierungsstunden äußerst positiv gegenüber – eine Einschätzung die auch noch am Ende des Schuljahres bestand. Neben den kleinen Gruppenstärken wird der Freiraum zur Ausgestaltung dieser Stunden als besonders angenehm empfunden und entsprechend genutzt. Das spiegelt sich in dem vielfältigen Methodeneinsatz wider. Sie werden sowohl

³ Ein detaillierter Bericht zu den Intensivierungsstunden findet sich im Kapitel V.2 Intensivierungsstunden

⁴ vgl. Begleitforschung von Schramm (2006): Möglichkeiten und Grenzen von Innovationen durch Lehrpläne. Evaluation am Beispiel der 6. Klasse im Fach Deutsch [in Arbeit]

als Übungsmöglichkeit als auch zur Vertiefung von Themengebieten wie auch zum Wiederholen und damit zur Festigung des Grundwissens und der Förderung nachhaltigen Lernens genutzt.

Gemeinsam war weiterhin, dass alle Befragten das Gefühl hatten, die Schülerinnen und Schüler in den Intensivierungsstunden individuell fördern zu können. Die Art der Förderung unterschied sich jedoch inhaltlich sehr stark und war von der individuellen Disposition der Schüler abhängig. Voraussetzung hierfür war wiederum eine umfassende Diagnosekompetenz auf Seiten der Pädagogen.

Ferner blieb während des gesamten Schuljahres 2004/2005 die Unterstützung schwächerer Schülerinnen und Schüler vorrangiges Ziel, während die Förderung von leistungsstarken in den Hintergrund trat.

Der **Schulleitung** kommt bei der Umsetzung von Innovationen eine zentrale Rolle zu. In ihrer Verantwortung liegt es, Innovationen anzuregen und Lehrerinnen und Lehrer für diese zu gewinnen. Werden diese Kompetenzen sinnvoll und zielführend eingesetzt und eine entsprechende Gesprächskultur gefördert, ist der Grad der Umsetzung von Neuerungen erfahrungsgemäß hoch.

Nicht zuletzt bei der Förderung und Unterstützung der Zusammenarbeit im Kollegium trägt die Schulleitung eine besondere Verantwortung, indem sie die Rahmenbedingungen für Zusammenarbeit schafft oder verbessert sowie Arbeits- und Entwicklungsprozesse sinnvoll begleitet. Die Einrichtung von Zeitfenstern und die intensive Kommunikation mit den Fachbetreuern sowie den einzelnen Pädagogen können als Beispiele dienen, inwieweit die Leitung Impulse setzen und Entwicklungen fördern kann.

Aufgabe der Schulleitung ist es auch, eine entsprechende Innovationskultur an der Schule zu schaffen. In den letzten Jahren haben Aktionen wie schulinterne Fortbildungen, Schulentwicklungsprozesse, pädagogische Tage, Teilnahme an Schulversuchen und Wettbewerben zugenommen und so einen wertvollen Beitrag zur allmählich veränderten Bildungslandschaft geleistet.

Eine ähnliche Innovationskraft kann den **Fachbetreuern** zugeschrieben werden. Setzen sie als Vorbilder bei der Umsetzung des Lehrplans Impulse, tragen sie entscheidend zum positiven Innovationsklima an einer Schule bei.

Alle Mathematikfachbetreuer der an der Studie beteiligten Schulen gaben Informationen über das G8 an die betreffenden Fachlehrerinnen und -lehrer im Rahmen von Fachsitzungen weiter. Nur wenige hingegen hatten selbst an Fortbildungen bspw. zu neuen Formen der Leistungsmessung oder zur Gestaltung von Intensivierungsstunden teilgenommen. Wenn ein anderer Kollege eine derartige Fortbildung besucht hatte, bedeutete dies jedoch nicht, dass deren Inhalt auch in die jeweilige Fachsitzung transportiert wurde. In allen zum Schuljahresbeginn 2004/2005 stattfindenden Fachsitzungen war jedoch auf den neuen Lehrplan und vor allem auf die inhaltlichen Neuerungen eingegangen worden.

Die Rolle des Fachbetreuers wird individuell sehr unterschiedlich ausgefüllt, ein Umstand, an dem auch der neue Lehrplan offenbar nichts ändern konnte. Das Aufgabenfeld des Fachbetreuers wird lediglich in der Ebene 1 des Lehrplans kurz abgesteckt. Als Leiter einer Fachschaft sorgt er dafür, dass der nachhaltige Erwerb, die kontinuierliche Wiederholung, Anwendung und Vertiefung des Grundwissens – auch bei der Leistungserhebung – über die Jahre hinweg gewährleistet bleibt. Der Leitfaden zum achtjährigen Gymnasium in Bayern hingegen formuliert den erweiterten Aufgabenbereich deutlicher. Allerdings zeigte diese Untersuchung auch, dass kaum ein Fachkollege diesen Leitfaden wirklich kannte.

Der gesamten Fachschaft obliegt bei der Wahl des Schulbuches eine für mehrere Jahre richtungweisende Entscheidung. Unter Federführung der Fachbetreuer wurden allen Kolleginnen und Kollegen Prüfexemplare der einzelnen Verlage zugänglich gemacht.

Nachdem diese Studie – wie bereits frühere Forschungen⁵ – belegt, dass das **Schulbuch** als „heimlicher“ Lehrplan fungiert, kommt der Auswahl des Schulbuches eine besondere Bedeutung zu. Neben der Erfahrung des Pädagogen spielen die Schulbücher die zentrale Rolle bei der Vorbereitung des Unterrichts, während des Unterrichts selbst sowie für die Bearbeitung der Hausaufgaben. Insbesondere die Mathematikbücher schaffen die Grundlage für die Erfüllung der Forderung nach einer neuen Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur hinsichtlich der Prinzipien Wiederholen und Vernetzen, Variation von Routineaufgaben sowie Problemlösen und kreatives Denken. Um so wichtiger ist es daher, dass alle befragten Mathematiker die zugelassenen Schulbücher für gelungen erachten.

⁵ vgl. Avenarius (2003), Biehl (1999), Vollstädt (1995)

Von allen an dieser Forschung beteiligten Personen wird der größere Stellenwert des **Grundwissens** – eine weitere Innovation des Lehrplans – anerkannt und auch eine stärkere Nachhaltigkeit des Lernens angestrebt. In diesem Zusammenhang haben auch die Jahrgangsstufentests dazu beigetragen, das Basiswissen stärker zu betonen. Im Fach Mathematik wird in den Leistungserhebungen immer mehr dazu übergegangen, Grundwissen einzufordern und zu überprüfen. Dafür verfassten alle Fachschaften der drei an der Untersuchung beteiligten Gymnasien einen entsprechenden Grundwissenkatalog und stellten ihn den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung. Bei der Konzeption des Katalogs fand in der Regel eine rege Kommunikation und Zusammenarbeit in den Mathematikfachschaften statt. Das ausgewiesene Grundwissen im Lehrplan selbst wurde jedoch wenig beachtet.

Die Frage nach den Freiräumen durch den Lehrplan beantworteten die an der Studie teilnehmenden Lehrerinnen und Lehrer in dreierlei Hinsicht. Insgesamt stuften sie die Freiräume auf Grund des vermeintlichen Zeitdrucks gering ein. Freiheiten der inhaltlichen Schwerpunktsetzung waren darüber hinaus in der Jahrgangsstufe 6 nur begrenzt möglich, da in dieser Klasse der Fokus auf der Vermittlung mathematischer Grundlagen liegt. Methodisch-didaktische Freiräume empfanden die Lehrkräfte nicht als herausragende Innovation, da dieser Bereich traditionell in der Hand der Pädagogen liegt. Jedoch wurden in diesem Zusammenhang wiederum die Intensivierungsstunden mit den Möglichkeiten der inhaltlichen und methodischen Ausgestaltung genannt.

Die knapperen Formulierungen des „schlanken“ Lehrplans nahmen die befragten Mathematiker nicht als zusätzlichen Freiraum wahr. Auch der geringere Umfang des Lehrplans vermochte nicht, dass er deswegen häufiger als sein Vorgänger konsultiert wurde.

Ein großer Hemmfaktor für die Umsetzung von Innovationen scheint die unklare Perspektive des achtjährigen Gymnasiums auf Grund der noch nicht verabschiedeten Lehrpläne der Mittel- und Oberstufe zu sein. In dieser Hinsicht äußerten die befragten Lehrerinnen und Lehrer immer wieder Unzufriedenheit.

Zusammenfassung

Wie auch die Diskussion der Ergebnisse dieser Studie zeigt, greifen die Lehrkräfte die Innovationen und die Impulse des Lehrplans mit einem professionellen Verständnis auf. Für deren erfolgreiche Umsetzung ist aber ein eng verwobenes Bedingungsgeflecht verantwortlich, welches das Engagement der Pädagogen, die Unterstützung und Vorbildrolle der Führungskräfte, die Qualität der Unterrichtsmaterialien sowie die technische Ausstattung einer Schule umfasst. Diese Verflechtungen sind unabhängig vom Fach Mathematik sowie nicht an eine Jahrgangsstufe gebunden und können als ein allgemeines Modell für die Realisierung von Innovationen des Lehrplans betrachtet werden.

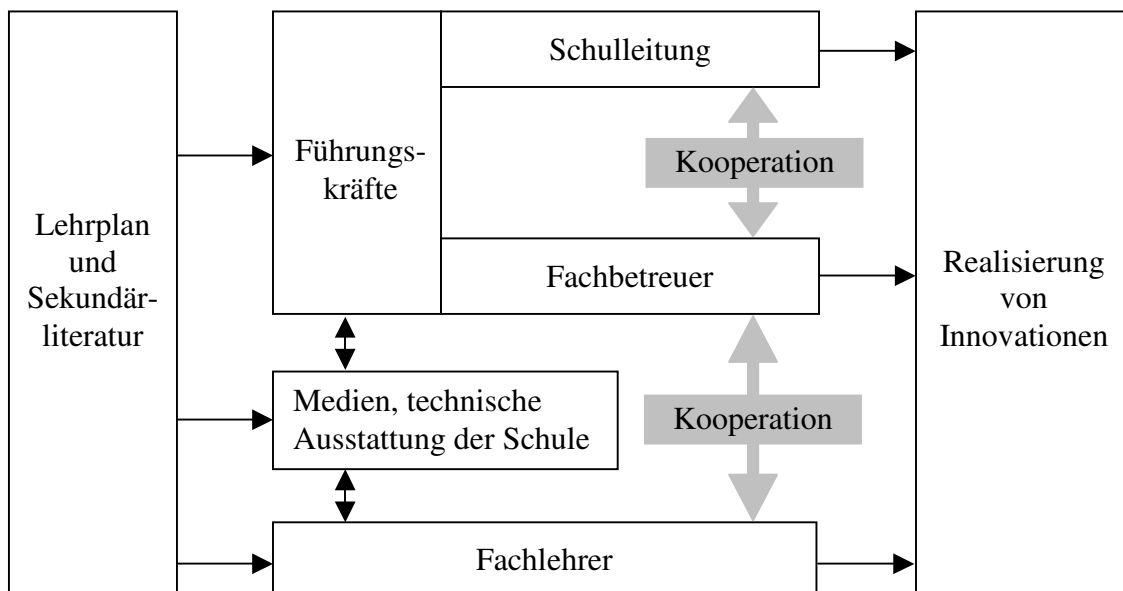


Abbildung 7: Modell der Bedingungsfaktoren für die Realisierung von Innovationen im Lehrplan

In Abbildung 7 wird das Bedingungsgeflecht unterschiedlicher Bereiche in ihrer wechselseitigen Beziehung für die Realisierung von Innovationen in der Schule – wie sie sich aus Sicht dieser Studien zeigen – veranschaulicht. Die einzelnen Faktoren sind untereinander – wie bereits mehrfach betont – auf komplexe Art und Weise miteinander verknüpft. Das Modell kann diese Verflechtungen durch entsprechende Pfeile, die die Wirkungsrichtungen symbolisieren, nicht bis ins letzte Detail verdeutlichen. Vielmehr geht es um die Identifikation einflussreicher Bereiche für die Umsetzung von Innovationen. Die Dynamik der Interaktion innerhalb und zwischen diesen Feldern wie auch das Zusammenwirken verschiedener Faktoren ist dabei von unterschiedlichem Ausmaß geprägt.

Das Ziel des Modells ist es, einen Überblick über die Bedingungsfaktoren von Innovationen und deren Verflechtungen zu vermitteln. Es kann ferner als Grundgerüst für die Diskussion um die Wirksamkeit von intendierten Innovationen durch Lehrpläne herangezogen werden. Darüber hinaus kann das Modell auch Hilfestellung zur Analyse bieten, warum Innovationen im schulischen Bereich nicht zum Tragen kommen sowie als Leitfaden für Schulleiter, Fachbetreuer und Fachlehrer fungieren, um sich ihrer Rolle, ihren Möglichkeiten und Handlungsfreiräumen im Prozess der Umsetzung von Innovationen bewusst zu werden.

Das Modell beschreibt den Weg von intendierten Innovationen im Lehrplan hin zu deren Realisierung im Unterricht. Dabei lässt das Schema erkennen, dass die Innovationen, die der Lehrplan birgt, auf die Lehrkräfte einschließlich der Führungspersonen wirken. Die Kontaktbriefe, die Link-Ebene der Onlineversion des Lehrplans, das Internetportal zum achtjährigen Gymnasium sowie zahlreiche Veröffentlichungen des ISB zum G8 konkretisieren und unterstützen in Form von Sekundärliteratur die Innovationsimpulse des Lehrplans.

Daneben beeinflusst der Lehrplan unterrichtliche Medien wie das Schulbuch, begleitendes Material der Verlage als auch Lernsoftware. In diesem Zusammenhang ist auch die technische Ausstattung einer Schule mit Computerräumen oder mobilen PC-Beamer-Stationen zu nennen, die die Nutzung der neuen Medien wie Dynamische Geometriesoftware (DGS) oder Computeralgebrasysteme (CAS) erst ermöglicht. Die Medien wiederum bilden neben dem Lehrplan selbst die Grundlagen für die methodisch-didaktische Konzeption des Unterrichts der einzelnen Lehrkräfte. Gerade im Zusammenhang mit der Computernutzung legen sie sogar die Voraussetzungen für bestimmte Übungs- und Arbeitsformen fest.

Das Schema lässt weiter erkennen, dass aber auch die Lehrerinnen und Lehrer bei der Wahl der Medien, insbesondere des Schulbuches, ihrerseits Handlungsspielräume haben. Auch sie haben die Möglichkeit Vorschläge für den Erwerb von sinnvoll erachtetem Begleitmaterial zu unterbreiten. Gerade in diesem Bereich bedarf es einer intensiven Kommunikation innerhalb des Kollegiums.

Ebenso beeinflussen die Führungspersonen einer Schule deren technische Ausstattung, indem sie die Notwendigkeit einer ständigen Erneuerung technischer Geräte erkennen und nach finanziellen Möglichkeiten dafür suchen. Aber auch durch die Erweiterung der Schulbibliothek mit aktuellen Lehrbüchern zu den Themen Lernen-Lernen, Unterrichtsprinzipien, Schulentwicklung sowie Fachzeitschriften

kann die Schulleitung Hilfen für das Verbreiten und Verdeutlichen von Innovationen geben und so die Fortbildungsbereitschaft der Pädagogen positiv unterstützen. Wie in dem Modell der Bedingungsfaktoren für die Realisierung von Innovationen deutlich erkennbar wird, ist der Aufbau einer vielschichtig angelegten inner-schulischen Infrastruktur an Kommunikation und Kooperation zum Verstehen und zum Transport von Neuerungen unverzichtbar. Nur durch einen regen Austausch von Gedanken, Ideen und Material sowie einer geschlossenen Zusammenarbeit u. a. im Hinblick auf die Festlegung und Förderung von Grundwissen wird eine Lernkultur geschaffen, die den Lehrkräften ermöglicht, neue Sichtweisen von Unterricht zu erleben sowie alternative Unterrichtsmethoden kennenzulernen. Dadurch werden die Lehrerinnen und Lehrer auch sensibler in ihrer Wahrnehmung und können gezielte Maßnahmen zur individuellen Förderung ergreifen. Nur eine Verknüpfung der oben genannten Bereiche stellt letztlich die einzige Möglichkeit dar, pädagogisches Handeln angemessen zu reflektieren.

Abschließend lassen sich die Möglichkeiten der einzelnen Bereiche zur Förderung von Innovationen wie folgt zusammenfassend darstellen. Sie können ohne Anspruch auf Vollständigkeit auch als Handlungsanweisungen oder eine Art Leitfa-den für die betroffenen Personengruppen betrachtet werden.

Beiträge des gymnasialen G8-Lehrplans und damit des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus zur Förderung der Realisierung von Innovationen:

- Schaffung von Freiräumen (z.B. Verteilung und Ausgestaltung der Intensivierungsstunden, inhaltliche Schwerpunktsetzung)
- Vorgabe von Leitlinien (z.B. verstärktes Arbeiten nach den Prinzipien Vernetzen, Wiederholen, Vertiefen, kumulatives Lernen und damit Stärkung des Grundwissens, der Basiskompetenzen sowie der individuellen Förderung)
- Veröffentlichung von Literatur, die die Intention des achtjährigen Gymnasiums und die Ziele des Lehrplans erläutern (z.B. Kontaktbrief, Link-Ebene, ISB-Broschüren, G8-Internetportal)

Beiträge der Schulleitung für ein innovationsförderndes Klima an der Schule:

- Unterstützungs- und Vorbildrolle
- Einrichtung von Gesprächsforen und Zeitfenstern
- Weiterleitung von Informationen
- Anregung von Kooperation
- Unterstützung innovativer Ideen

- Förderung von Schulprojekten
- Einbindung des Kollegiums in Prozesse
- Anregung zu schulinternen Fortbildung
- Zusammenarbeit mit den Eltern
- Kooperation mit außerunterrichtlichen Einrichtungen

Beiträge der Fachbetreuer als Impulsgeber, Koordinatoren und Multiplikatoren:

- Förderung der Kooperation innerhalb der Fachschaft
- inhaltliche und methodische Schwerpunktsetzung
- Weiterentwicklung schüleraktivierender Unterrichtsmethoden
- Weiterleitung von Informationen
- Förderung von Grundwissen
- Hinweise auf Sekundärliteratur
- Wahl des Schulbuches

Beiträge der Fachlehrer unter Ausschöpfung ihrer Handlungsspielräume:

- Vielfältiger Methodeneinsatz
- Förderung von nachhaltigem Lernen
- Kooperationen
- Fortbildung
- Bereitschaft zu „Neuem“
- Erarbeitung von neuen Formen der Leistungserhebung im Team
- Steigerung der Reflexivität
- Steigerung der Diagnosekompetenz (nicht nur für die Intensivierungsstunden)
- Austausch von Unterrichtsmaterial

Neben diesen Faktoren des Bedingungsgeflechts, die in der Studie deutlich wurden, ist darüber hinaus aber auch zu erwarten, dass Eltern, Schülerinnen und Schüler sowie das soziale Umfeld Einflüsse auf den Umsetzungsgrad von Innovationen haben.

Ausblick

Im Zusammenhang mit den Ergebnissen dieser Arbeit könnte sich als Untersuchungsgebiet für weiterführende Forschungsarbeiten die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Schulen sowie eine Überprüfung anschließen, wie und ob

Schülerinnen und Schüler tatsächlich von den intendierten Neuerungen profitieren. Von großem Interesse wäre sicherlich auch eine wissenschaftliche Begleitung der gymnasialen Oberstufenreform, die erstmals im Jahrgang 2009/2010 an den Gymnasien umgesetzt werden soll. Im Zuge des Paradigmawechsels von der Input- zur Outputsteuerung würde sich ferner die Frage nach Konsequenzen für ein Ineinandergreifen von Bildungsstandards und Lehrplänen anbieten.

VI Literatur

- Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung (2003, Neubearbeitung):
Freies Arbeiten am Gymnasium – Materialien mit Anregungen für die
Durchführung im Fach Mathematik mit CD-ROM
- Altrichter, H. (1996): Der Lehrberuf. Qualifikationen, strukturelle Bedingungen
und Professionalität. In: Specht u.a. (Hrsg.). (1996): Schulqualität. Entwick-
lungen, Befunde, Perspektiven. Innsbruck-Wien. Studien Verlag. S. 96-172
- Altrichter, H., Posch, P. (1998): Lehrer erforschen ihren Unterricht. Rieden
- Apel, H. J. (1991): Lehrplan- und Curriculumentwicklung in Bayern (1950-1991).
München
- Aregger, K. (1976 a): Innovation in Sozialen Systemen 1. Einführung in die
Innovationstheorie der Organisation. Bern und Stuttgart
- Aregger, K. (1976 b): Innovation in Sozialen Systemen 2. Ein integriertes Inno-
vationsmodell am Beispiel Schule. Bern und Stuttgart
- Aregger, K. (1983): Innovationsmodelle in Curriculumprozessen. In: Hameyer,
U. u.a. (Hrsg.): Handbuch der Curriculumforschung. Weinheim und Basel.
S. 249-256
- Atteslander, P. (2003): Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin. 10.
neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin und New York: Walter de
Gruyter
- Avenarius, H., Ditton, H. (2003): Kultusministerkonferenz (Hrsg.): Bildungsbe-
richt für Deutschland: Erste Befunde. Oplade. Leske + Budrich
- Axnix, K. (1983): Lehrplan aus Lehrersicht. Frankfurt am Main
- Baake, D. (1991): Pädagogik. In: Flick, U., Kardoff, v. E., u.a. (1991): Handbuch
qualitativer Sozialforschung. Grundlagen, Konzepte, Methoden und An-
wendungen. München. S. 44-46
- Baitsch, C. (1997): Innovation und Kompetenz – Zur Verknüpfung zweier Chi-
mären. In: Heidelhoff, F., Radel, T. (Hrsg.): Organisation von Innovation.
Strukturen, Prozesse, Interventionen. Rainer. München. Hampp Verlag. S.
59-74
- Baptist, P. (1998): Elemente einer neuen Aufgabenkultur; BLK-Modellversuch:
Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unter-
richts. <http://did.mat.uni-bayreuth.de/didaktik/publikationen.html#baptist>
[16.10.2005]
- Bauer, K.-O., Burkard, C. (1992): Der Lehrer – ein pädagogischer Profi. In: Rolff
u.a. (1992). S. 193-226
- Bauer, K.-O., Kopka, A., Brindt, S. (1999): Pädagogische Professionalität und
Lehrerarbeit. Eine qualitativ empirische Studie über professionelles Han-
deln und Bewusstsein. Weinheim und München. 2. Auflage
- Bauer, K.-O. (2000): Pädagoge – Profession oder Nebenbeschäftigung. In: Jau-
mann-Graumann, O., Köhnlein, W. (Hrsg.): Lehrerprofessionalität – Leh-
rerprofessionalisierung. Bad Heilbrunn. S. 25-44

- Bauer, K.-O. (2001): Was wissen wir über guten Unterricht? In: Pädagogik. Heft 9
- Baumert, J. (1980): Aspekte der Schulorganisation und Schulverwaltung. In: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung (Hrsg.): Bildung in der Bundesrepublik Deutschland I. Reinbek bei Hamburg
- Baumert, J., Bos, W., Lehmann, R. (Hrsg.) (2000 a): TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Band 1: Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Pflichtschulzeit. Opladen. Leske + Budrich
- Baumert, J., Bos, W., Lehmann, R. (Hrsg.) (2000 b): TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Band 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe. Opladen. Leske + Budrich
- Baumert, J., Artelt, C., u.a. (2002): Pisa 2000 – Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich: Zusammenfassung zentraler Befunde. Opladen. Leske + Budrich.
- Baumert, J., Cortina, K., Leschinsky, A. (2003): Grundlegende Entwicklungen und Strukturprobleme im allgemein bildenden Schulwesen. In: Cortina, K. u.a. (Hrsg.): Das Bildungswesen der Bundesrepublik Deutschland. Reinbeck bei Hamburg. Rowohlt. S. 52-147
- Baumert, J., Klieme, E., u.a. (2001): PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen. Leske + Budrich
- Baumert, J., Lehmann, R., u.a. (1997): TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich: deskriptive Befunde. Opladen. Leske + Budrich
- Bayerischer Landtag (Drucksache 15/717 30.03.2004): Gesetzentwurf der Staatsregierung zur Änderung des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen zur Einführung des 8-jährigen Gymnasiums
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (StMUK): Schulentwicklung in Bayern. www.km.bayern.de unter der Rubrik Schulentwicklung [31.01.2006]
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (1990 a): Lehrplan für das bayerische Gymnasium
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (1990 b): Fachlehrplan für Mathematik (KWMBI I So.-Nr. 8/1991)
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2002 a): Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Erfahrungsbericht zum BLK-Programm SINUS in Bayern
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2002 b): Pressemitteilung KM, Nr. 258 vom 16.09.2002

- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2003 a): Die Reform des bayerischen Gymnasiums. Empfehlung der Bildungskommission Gymnasium. www.km.bayern.de/km/schule/schularten/allgemein/gymnasium/index.shtml [15.02.2006]
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2003 b): Einführung des achtjährigen Gymnasiums (VI.5-5 S5643-6.134270)
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2004): Lehrplan für das Gymnasium in Bayern. auch unter www.isb.bayern.de unter der Rubrik Gymnasium, Lehrpläne/Standards
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2004 a): Das achtjährige Gymnasium in Bayern. www.g8-in-bayern.de
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2004 b): G8 – Das Gymnasium in Bayern. www.g8-in-bayern.de unter der Rubrik G8 im Überblick, Download des Gesamtkonzepts (Elternbroschüre: Das neue achtjährige Gymnasium in Bayern) [26.09.2005]
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.) (2004 c): Lehrerinfo. Nr. 1. März 2004
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2004 d): Leitfaden zur Einführung des neuen bayerischen Gymnasiums. www.g8-in-bayern.de unter der Rubrik Leitfaden [24.07.2004]
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.) (2004 e): Lehrerinfo. Nr. 3. Oktober 2004
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.) (2005 a): Die Elternzeitschrift des Bayerischen Kultusministeriums. Nr. 3/05
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.) (2005 b): Lehrerinfo. Nr. 3. September 2005
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.) (2005 c): Lehrerinfo. Nr. 4. November 2005
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.) (2006): Das achtjährige Gymnasium in Bayern www.km.bayern.de (Presse Pressemitteilung Nr. 111 vom 25. April 2006) [09.05.2006]
- Berliner, D.C. (1992): The Nature of Expertise in Teaching. In: Oser, F.K., Dick, A., Patry, J.-L. (Eds.) *Effective and Responsible Teaching: The New Syntheses*. San Francisco. S. 227-248
- Biehl, J., Hopmann, St., Künzli, R. (1998): Zum Stand der empirischen Lehrplangeforschung. In: Künzli, R., Hopmann, St. (Hrsg.): *Lehrpläne: Wie sie entwickelt werden und was von ihnen erwartet wird. Forschungsstand, Zugänge und Ergebnisse aus der Schweiz und der Bundesrepublik Deutschland*. Zürich. S. 35-53
- Biehl, J., Hopmann, St., Ohlhaber, F. (1996): Wie wirken Lehrpläne? - Modelle Strategien, Widersprüche. In: *Pädagogik*. Heft 5. 1996. S. 32-35

- Biehl, J., Ohlhaber, F., Riquarts, K. (1999): Sekundäre Lehrplanbindungen: Vergleichende Untersuchungen zur Entstehung und Verwendung von Lehrplanentscheidungen. Endbericht zum DFG – Projekt. Kiel
- Bittlinger, L., u.a. (1981): Lehrer und Lehrplan in der Grundschule. München
- Breuer, F. (1996): Qualitative Psychologie. Grundlagen, Methoden und Anwendungen eines Forschungsstils. Opladen. Westdeutscher Verlag
- Brockhaus (1993): Der Brockhaus in fünf Bänden. 8. Auflage. Mannheim
- Bromme, R. (1992): Der Lehrer als Experte. Bern
- Bromme, R. (1997): Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In: Weinert, F.E. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie D/I/3. Psychologie des Unterrichts und der Schule. S. 177-212
- Brunnermeier, A., u.a. (2004): Fokus Mathematik Jahrgangsstufe 6. Berlin. Cornelsen Verlag
- Bullinger, H.-J. (1994): Einführung in das Technologie-Management. Stuttgart. Teubner
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.) (2003): Klieme, E., Avenarius, H., u.a. Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise.
www.bmbf.de/pub/zur_entwicklung_nationaler_bildungsstandards.pdf
[30.07.2005]
- Bund-Länder-Kommission-Projektgruppe „Innovationen im Bildungswesen“ (1997): Expertise „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. Bonn
- Bund-Länder-Kommission (BLK): Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. www.blk.mat.uni-bayreuth.de/programm/programm.html unter der Rubrik Grundkonzeption [16.10.2005]
- Burkard, C., Holtappels, H.G. (1992): Pädagogische Schulentwicklung als Aufgabe qualitativer Planung. In: Rolff, A., Bauer, K.O. (Hrsg.): Jahrbuch der Schulentwicklung. Band 7. Weinheim
- Carle, U. (1995): „Mein Lehrplan sind die Kinder“. Eine Analyse der Planungstätigkeit von Lehrerinnen und Lehrern an Förderschulen. Weinheim
- CSU Fraktion im Bayerischen Landtag (2003): Regierungserklärung des Bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Edmund Stoiber am 6. November 2003 „Perspektiven für Bayern schaffen Sparen – reformieren – investieren“
www.csu-landtag.de Stichwort Regierungserklärung [08.05.2006]
- Czech, W. (1994): Basismathematik 6. Ausgabe B. München. Bayerischer Schulbuch-Verlag
- Dalin, P. (1986): Organisationsentwicklung als Beitrag zur Schulentwicklung. Innovationsstrategien für die Schule. Paderborn. Verlag Ferdinand Schöningh
- Dalin, P., Rolff, H.-G. (1990): Das Institutionelle Schulentwicklungsprogramm (ISP). Soest

- Danz, G. (1990): Berufsbiographien zwischen gestern und heute. Volksschullehrerinnen, geboren um die Jahrhundertwende, berichten. Eine qualitative Studie. Weinheim
- Deutscher Bildungsrat (1970): Empfehlungen der Bildungskommission. Strukturplan für das Bildungswesen. Stuttgart. Klett Verlag
- Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) (2003): Bildungsbericht für Deutschland: Erste Befunde. www.kmk.org/doc/publ/bildungsbericht/ [01.08.2005]
Zusammenfassung: www.dipf.de/bildungsbericht/ [01.08.2005]
- Dilger, M. (2000): Grounded Theory. Ein Überblick über ihre charakteristischen Merkmale
- Dingeldey, E., u.a. (1983): Evaluation der Rahmenrichtlinien in Hessen. Wiesbaden
- Edelfeldt, R. (1983): In-service education: Moving from professional development to school improvement. In: Urban Educator. 7 (1). S. 100-113
- Endres, W. (Hrsg.): Die Endres Lernmethodik. Weinheim. Beltz
- Erklärung der Fachverbände DMV/GDM/MNU zu den Ergebnissen der internationalen Mathematikstudie TIMSS-3 (1998)
- Erpenbeck, J., Sauter, J. (2000): Das Forschungs- und Entwicklungsprogramm "Lernkultur und Kompetenzentwicklung". In Arbeitsgemeinschaft Qualifikations-Entwicklungs-Management (Hrsg.): Kompetenzentwicklung 2000. Lernen im Wandel - Wandel durch Lernen. Münster. S. 289-335
- Fatke, R. (1997): Fallstudien in der Erziehungswissenschaft. In: Friebertshäuser/Prengel (Hrsg.): Handbuch. Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. S. 56-68
- Fend, H. (1977): Schulklima. Soziale Beeinflussungsprozesse in der Schule. Weinheim. Beltz
- Fend, H. (1982): Gesamtschule im Vergleich. Bilanz der Ergebnisse des Gesamtschulversuchs. Weinheim. Beltz.
- Fend, H. (1986): „Gute Schulen – schlechte Schulen“. Die einzelne Schule als pädagogische Handlungseinheit. In: Die Deutsche Schule. 4. S. 123-142
- Feuerlein, R., u.a. (2004): Mathematik 6. München. Bayerischer Schulbuch Verlag
- Flick, U., Kardoff, v. E., u.a. (Hrsg.) (1991): Handbuch Qualitative Sozialforschung. Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen. München
- Friebertshäuser, B., Prengel, A. (1997): Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Weinheim. Juventa
- Friedrichs, J. (1973): Teilnehmende Beobachtung abweichenden Verhaltens. Stuttgart
- Fulge, R., Röttger, A. (2001): Neue Ideen im Mathematikunterricht: Einsatz moderner Technologien in der Sekundarstufe II bei der Differentialrechnung. Schroedel

- Fullan, M. (1988): What's worth fighting for? Toronto: Ontario Public School Teachers Federation
- Fullan, M. (1991): The New Meaning of Educational Change. London
- Fullan, M. (1993): Changing forces: Probing the depths of educational reform. London. Falmer
- Garz, D., Klaimer, K. (Hrsg.) (1991): Qualitativ-empirische Sozialforschung. Konzepte, Methoden, Analysen. Opladen
- Geyer, U., Hammerich-Meister, G., u.a. (1994): Mathematik 6. München. Ehrenwirth
- Geyer, U., u.a. (2004): Mathematik anschaulich 6. München. Oldenbourg Schulbuchverlag
- Ghisla, G. (1997): Forschungsdesign, Definitionen und ausgewählte Daten. Arbeitspapier, Lehrplantage Luzern.
www.lehrplan.ch unter der Rubrik Dokumente aus dem NFP33 Lehrplanprojekt 1994-1998 [12.01.2006]
- Glaser, B. (1994): More Grounded Theory Methodology: A Reader. Mill Valley. Sociology Press
- Glaser, B., Strauss, A. (1967): The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. Chicago
- Glaser, B., Strauss, A. (1974): Interaktion mit Sterbenden. Göttingen [Awareness of dying. Chicago: Aldine. 1965]
- Glaser, B., Strauss, A. (1998): Strategien qualitativer Forschung. Bern. Hans Huber Verlag
- Haenisch, H., u.a. (1984): Erprobungserfahrungen mit den Unterrichtsempfehlungen und Projektentwürfen für die Klassen 9 und 10 der Hauptschule. Soest
- Haenisch, H. (1994): Bedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung curricularer Innovationen in der Schule. Landesinstitut für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.). Soest
www.lfs.nrw.de/erfolgreiche_umsetzung.pdf [15.08.2005]
- Haenisch, H. (1995): Notwendige Bedingungen für Schulentwicklungsprozesse und die Profilbildung von Schulen. Landesinstitut für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.). Soest
www.lfs.nrw.de/notwendige_bedingungen.pdf [15.08.2005]
- Hall, G.E. (1989): The Principal as Leader of the Change Facilitating Team. In: Journal of Research and Development in Education 22 (1). S. 45-49
- Haller, H.-D. (1973): Prozess-Analyse der Lehrplanentwicklung in der BRD. Konstanz
- Haft, H., Hopmann, St., u.a. (1986): Lehrplanarbeit in Kommissionen. Kiel
- Haft., H., Hopmann, St. (1987): Entwicklung staatlicher Lehrplanarbeit seit 1970. In: Die Deutsche Schule. Heft 4/1987. S. 506-518
- Hameyer, U. (1978): Innovationsprozesse; Analysemodell von Fallstudien zum sozialen Konflikt in der Curriculumrevision. Weinheim

- Hameyer, U., u.a. (1983): Handbuch der Curriculumforschung. Weinheim und Basel
- Hameyer, U. (1992): Stand der Curriculumforschung – Bilanz eines Jahrzehnts. In: Unterrichtswissenschaft 3/1992. S. 209-230
- Hameyer, U., Lauterbach, R., Wiechmann, J. (Hrsg.) (1992): Innovationsprozesse in der Grundschule. Bad Heilbrunn. Klinkhardt
- Hargreaves, A. (1986): Two Cultures of Schooling: The Case of Middle Schools. London, New York, Philadelphia
- Hauschildt, J. (1997): Innovationsmanagement. München. Vahlen
- Helmke, A. (2004): Unterrichtsqualität – erfassen, bewerten, verbessern. Seelze. Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung
- Heinze, C. (2003): Die Ambivalenz des „Verbesserungstriebes“ im Menschen – zur Mehrdimensionalität des pädagogischen Innovationsbegriffs. In: Mattes, E., Heinze C. (Hrsg.) (2003): Didaktische Innovationen im Schulbuch. S. 9-26
- Herz, O. (1973): Ansätze und Beispiele für Innovationsstrategien in den USA. In: Zeitschrift für Pädagogik, Jg. 19 (1973). S. 583-600
- Henting, v. H. (2003): Die Schule neu denken. Weinheim. Beltz Verlag
- Hessisches Kultusministerium. Lehrplan Mathematik. Gymnasialer Bildungsgang. Jahrgangsstufen 5-13. www.hessisches-kultusministerium.de/downloads/lehrpl/gymnasium/Mathematik.pdf [21.03.2005]
- Hipp, B. (2000): Selbstbewusstsein. Offenbach. Gabal
- Höhmnn, K. (2002): Was wird durch eine Lehrplanrevision verändert? Frankfurt am Main
- Hörner, W., Schulz, D., Wollersheim, H.-W. (2002): Berufswissen des Lehrers und Bezugswissenschaften der Lehrerbildung. Leipziger Universitätsverlag
- Holtappels, H.G. (1995): Innere Schulentwicklung: Innovationsprozesse und Organisationsentwicklung. In: Rolff, H.-G. (Hrsg.): Zukunftsfelder von Schulforschung. S. 327-352
- Hopf, C. (1978): Die Pseudo-Exploration – Überlegungen zur Technik qualitativer Interviews in der Sozialforschung. In : Zeitschrift für Soziologie. Jg. 7. Heft 2. S. 97-115
- Hopf, C.P., Rieker, M., u.a. (1995): Familie und Rechtsextremismus. Familiäre Sozialisation und rechtsextreme Orientierungen junger Männer. Weinheim und München
- Hopmann, S., Künzli, R. (1995): Spielräume der Lehrplanarbeit: Grundzüge einer Theorie der Lehrplanung. In: Lompscher, J. (Hrsg.): LLF-Berichte Nr. 11. Potsdam
- ILMES – Internetlexikon der Methoden der empirischen Sozialforschung. www.lrz-muenchen.de/~wlm/ilmes [17.12.2005]
- Institut zur Qualität im Bildungswesen. www.iqb.hu-berlin.de [15.01.2006]

- Kelchtermans, G. (1990): Die berufliche Entwicklung von Grundschullehrer aus einer biographischen Perspektive. In: Pädagogische Rundschau 44. Jg. S. 321-332
- Kelchtermans, G. (1992): Lehrer, ihre Karriere und ihr Selbstverständnis: Eine biographische Perspektive. In: Zeitschrift für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie. Heft 12. S. 250-271
- Klippert, H. (1994): Methodentraining, Übungssteine für den Unterricht. Weinheim. Beltz
- KMS vom 24.08.1999 Nr. VI-O4341/1-86601
www.isb.bayern.de/gym/lehrplaene/kmseins.html [Stand 17.07.2003]
- KMS vom 30.11.1999 Nr. VI/7-S5402/9-8/120211
- Kotter, K.-H., Thum, H. (2002): Unser Gymnasium auf dem Weg in die Zukunft. Schulentwicklung nach dem EFQM-Modell. Wolnzach. Kastner
- Kroll, S. (1998): Richtig Lernen. Freising. Stark
- Kultusministerkonferenz (2002): Einheitliche Prüfungsanforderung in der Abiturprüfung Mathematik. www.kmk.org/doc/beschl/epa_mathematik.pdf [15.02.2006]
- Kunert, K. (1983): Wie Lehrer mit dem Lehrplan umgehen. Weinheim und Basel
- Künzli, R., u.a. (1999): Lehrplanarbeit. Über den Nutzen von Lehrplänen für die Schule und ihre Entwicklung. Zürich. Rüegger
Zusammenfassungen der Kapitel unter:
www.lehrplan.ch/d/lehrplanarbeit/buch/index.htm [05.08.2004]
- Künzli, R., Hopmann, S. (1998): Lehrpläne: Wie sie entwickelt werden und was von ihnen erwartet wird. Zürich
- Lamnek, S. (1993 a) und (1995 a): Qualitative Sozialforschung. Band 1: Methodologie. München
- Lamnek, S. (1989), (1993 b) und (1995 b): Qualitative Sozialforschung. Band 2: Methoden und Techniken. München
- Legewie, H., Schervier-Legewie, B. (1995): Im Gespräch: Anselm Strauss. Journal für Psychologie 3 (1). S. 64-75
- Legewie, H. (2004): Qualitative Diagnostik und Evaluation. (Vorlesungsreihe im Studiengang Psychologie der Technischen Universität Berlin – Hauptstudium. Vorlesung 11: Qualitative Forschung und der Ansatz der Grounded Theory)
www.ztg.tu-berlin.de/download/legewie/Dokumente/Vorlesung_11.pdf [17.12.2005]
- Leschinsky, A., Cortina, K. (2003): Zur sozialen Einbettung bildungspolitischer Trends in der Bundesrepublik. In: Cortina, K., u.a. (Hrsg.): Das Bildungswesen der Bundesrepublik Deutschland. Reinbeck bei Hamburg. Rowohlt. S. 20-51
- Lions Quest (1998, 3. Aufl.): Erwachsen werden, Lehrerhandbuch
- Macha, H., Solzbacher, C. (Hrsg.) (2002): Welches Wissen brauchen Lehrer? Lehrerbildung aus dem Blickwinkel der Pädagogik. Bad Heilbrunn

- Matthes, E., Heinze C. (Hrsg.) (2003): Didaktische Innovationen im Schulbuch. Klinkhardt. Rieden
- Mayring, Ph. (1999) und (2002): Einführung in die Qualitative Sozialforschung. Weinheim (4. bzw. 5. Auflage)
- Measor, L. (1985): Interviewing: a Strategy in Qualitative Research. In: Burgess, R.G. (1985): Strategies of educational research. S. 55-77
- Merkens, H. (1997): Stichproben bei qualitativen Studien. In: Friebertshäuser, B.: Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Weinheim. S. 97-106
- Meuser, M., Nagel, U. (1991): ExpertinnenInterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. In: Garz, Klaimer (1991). S. 441-471
- Meyer, H. (2002): Wege und Werkzeuge zur Professionalisierung in der Lehrerbildung. In: Hörner, W., Schulz, D., Wollersheim, H.-W. (Hrsg.): Berufswissen des Lehrers und Bezugswissenschaften der Lehrerbildung. Leipziger Universitätsverlag. S. 41-70
- Meyer, H. (2004): Was ist guter Unterricht? Berlin. Cornelsen Verlag
- Miles, M.B., Hubermann, A.M. (1984): Qualitative data analysis. A sourcebook of new methods. Beverly Hills
- Ministerium für Bildung, Jugend, Sport. Brandenburg Land Brandenburg (2002): Rahmenlehrplan Mathematik Sekundarstufe I. www.bildung-brandenburg.de unter der Rubrik Rahmenlehrpläne, Sekundarstufe I, Rahmenlehrpläne [15.02.2006]
- Ministerium für Kultus und Sport. Baden-Württemberg (1994): Bildungsplan für das Gymnasium. Lehrplanheft 4/1994. www.leu-bw.de/allg/ unter der Rubrik Bildungspläne, Gymnasium neunjährig [15.02.2006]
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport. Baden-Württemberg (2003 a): G8 - Das achtjährige Gymnasium in Baden-Württemberg. www.schule-bw.de unter der Rubrik Schularten, Gymnasium, 8-jähriger gymnasialer Bildungsgang, Publikationen [15.01.2005]
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport. Baden-Württemberg (2003 b): Gymnasium 2004. www.schule-bw.de unter der Rubrik Schularten, Gymnasium, 8-jähriger gymnasialer Bildungsgang, Publikationen [15.01.2005]
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport. Baden-Württemberg. www.schule-bw.de/allg/lehrplan. S. 2/9 [13.10.2003]
- Muckel, P. (2001): Die Grounded Theory in der Tradition der Münsteraner Schule. www.qualitative-sozialforschung.de/einfuehrung.htm [06.08.2004]
- Nias, J. (1989): Primary Teachers Talking. Study of Teaching of Work. London
- OECD (2001): Bildung auf einen Blick. OECD-Indikatoren 2001. Zentrum für Forschung und Innovation im Bildungswesen. Paris
- Oelkers, J. (2003): Standards in der Lehrerbildung. In: Lemmermöhle, D., Jahreis, D. (Hrsg.): Professionalisierung der Lehrerbildung. Die Deutsche Schule. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis. 7. Beiheft 2003. S. 54-70

- Oser, F., Oelkers, J. (2001): Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme. Zürich. S. 67-96 und S. 215-337
- Oser, F. (2003): Professionalisierung der Lehrerbildung durch Standards. In: Lemmermöhle, D., Jahreis, D. (Hrsg.): Professionalisierung der Lehrerbildung. Die Deutsche Schule. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis. 7. Beiheft 2003. S. 71-82
- Purkey, S.C., Smith, M.S. (1983): Effective schools: A review. In: Elementary School Journal. 83(4). S. 426-452
- Rauin, U., Vollstädt, W., Höhmann, K., u.a. (1996): Lehrpläne und alltägliches Lehrerhandeln: Ergebnisse einer Studie an hessischen Sekundarschulen. In: Die Deutsche Schule 88. 1996. Nr. 1. S. 66-80
- Reinmann-Rothmeier, G. (2003): Didaktische Innovationen durch Blended Learning. Bern. Verlag Hans Huber
- Reinmann-Rothmeier, G., Mandl, H. (2001): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A., Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. Weinheim. Beltz PVU. S. 601-646
- Richardson, S.A., Dohrenwend, B.S., Klein, D. (1965): Interviewing. Its Forms and Functions. New York
- Rogers, E.M. (1995 und 2003): Diffusion of Innovations. New York. Free Press.
- Rolff, H.-G. (1991): Schulentwicklung als Entwicklung von Einzelschulen? Theorien und Indikatoren von Entwicklungsprozessen. In: Zeitschrift für Pädagogik 37 (1991). S. 865-886
- Rolff, H.-G. (1993): Wandel durch Selbstorganisation. Theoretische Grundlagen und praktische Hinweise für eine bessere Schule. Weinheim. Juventa
- Rolff, H.-G. (1995): Steuerung, Entwicklung und Qualitätssicherung durch Evaluation. In Rolff, H.-G. (Hrsg.): Zukunftsfelder von Schulforschung. S. 375-392
- Rolff, H.-G. (1995): Zukunftsfelder von Schulforschung. Beltz
- Rosenbusch, H.S. (1989): Der Schulleiter - ein notwendiger Gegenstand organisationspädagogischer Reflexion. In: Rosenbusch, H.S., Wissinger, J. (Hrsg.): Schulleiter zwischen Administration und Innovation. Braunschweig. SL-Verlag
- Rosenstiel von, L., Wastian, M. (2001): Wenn Weiterbildung zum Innovationshemmnis wird: Lernkultur und Innovation. In: Arbeitsgemeinschaft Qualifikations-Entwicklungs-Management (Hrsg.): Kompetenzentwicklung 2001. Tätigsein-Lernen-Innovation. Münster. Waxmann. S. 203-246
- Santini, B. (1971): Das Curriculum im Urteil der Lehrer. Basel
- Schätz, U., Eisentraut, F. (2004): delta 6. Mathematik für Gymnasien. Bamberg. C.C. Buchner Verlag
- Schein, E.H. (1991): Organizational Culture and Leadership: A Dynamic View. San Francisco

- Schlegel, C.M. (2003): Zur Situation der empirischen Lehrplanforschung. In: Zentralinstitut für didaktische Forschung und Lehre (Hrsg.): Jahresbericht 2002. Augsburg. S. 34-66
- Schmid, A., Weidig, I. (2004): Lambacher Schweizer 6. Stuttgart. Klett Verlag
- Schmidt, Ch. (1997): „Am Material“ Auswertungstechniken für Leitfadeninterviews. In: Friebertshäuser, B. (1997): Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Weinheim. S. 544-568
- Schmitt, H., Wohlfarth, P., u.a. (1996): Mathematikbuch 6 G. München. Bayerischer Schulbuch-Verlag
- Schnell, R., Esser, E., Hill, P.B. (1999): Methoden der empirischen Sozialforschung. München
- Schönknecht, G. (1997): Innovative Lehrerinnen und Lehrer. Berufliche Entwicklung und Berufsalltag. Weinheim. Deutscher Studien Verlag
- Schramm, E. (2006): Möglichkeiten und Grenzen durch Lehrpläne. Evaluation am Beispiel der 6. Klasse im Fach Deutsch [in Arbeit]
- Schratz, M. (1995): Unterrichtsforschung als Beitrag zur Schulentwicklung. In: Rolff, H.-G. (Hrsg.): Zukunftsfelder von Schulforschung. S. 267-295
- Schumpeter, J.A. (1987): Theorie der wissenschaftlichen Entwicklung. Berlin. 7. Auflage
- Seiwert, L. (2004): 30 Minuten für optimales Zeitmanagement. Offenbach. Gabal
- SINUS Netzwerk Franken (2003): <http://evbg.myfen.de> unter der Rubrik Sinus Franken, Online-Version der Sinus Franken-CD [16.10.2005]
- Shulman, L.S. (1986/1991): Those Who Understand. Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher. 15 (2). 4-14/21; deutsch unter dem Titel: Von einer Sache etwas verstehen: Wissensentwicklung bei Lehrern. In: Terhart (Hrsg.) (1991): Unterrichten als Beruf. Köln und Wien. Böhlau. S. 146-160
- Specht W., Thonhauser J. (Hrsg.). (1996): Schulqualität. Entwicklungen, Befunde, Perspektiven. Innsbruck-Wien. Studien Verlag
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (ISB): Lehrplanthemen Gymnasium und Leitideen. www.isb.bayern.de unter Rubrik ISB gesamt, Lehrpläne/Standards, Mathematik [15.02.2006]
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München: KMK-Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen im Lehrplan für das Gymnasium. www.isb.bayern.de unter Rubrik ISB gesamt, Lehrpläne/Standards, Mathematik [15.02.2006]
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München: Schulbücher im Fach Mathematik. www.isb.bayern.de unter der Rubrik Gymnasium, Materialien [Stand 02.12.2005]
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München: Vergleich KMK-Bildungsstandards und Lehrpläne – Mathematik. www.isb.bayern.de unter Rubrik ISB gesamt, Lehrpläne/Standards [15.02.2006]

- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (1992): Handreichungen für den Mathematikunterricht im Gymnasium. Teil 1. Wolnzach. Kastner
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (1994): Handreichungen für den Mathematikunterricht im Gymnasium. Teil 2. Wolnzach. Kastner
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung. Abteilung Gymnasium, Referate Mathematik und Informatik I und II (2000 a): Kontaktbrief 2000
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2000 b): Methodenüberlegungen für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Sinnstiftende Kontexte
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2001 a): Handreichung für den Mathematikunterricht am Gymnasium. Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabekultur. Wolnzach. Kastner
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung. Abteilung Gymnasium, Referate Mathematik und Informatik I und II (2001 b): Kontaktbrief 2001
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung. Abteilung Gymnasium, Referate Mathematik und Informatik I und II (2002 a): Kontaktbrief 2002
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2002 b): Schulversuch Unterrichtserfolg und Qualitätsentwicklung. www.isb.bayern.de unter der Rubrik ISB gesamt, Schul- und Modellversuche [15.02.2006]
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung. Referat Mathematik (2003 a): Neuer Lehrplan Mathematik: Aufbau und Formulierung
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung. Referat Mathematik (2003 b): Neuer Lehrplan Mathematik: Veränderung bei der Anordnung von Inhalten
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2003 c): Der neue Lehrplan für das bayerische Gymnasium. In: Die Zeitschrift des Bayerischen Philologenverbandes 06/2003. S. 23-26
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. Abteilung Gymnasium, Referat Mathematik/Informatik (2003 d): Kontaktbrief 2003
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2004 a): Frequently asked Questions (Unterstufe). www.isb.bayern.de unter der Rubrik Materialien, FAQs zum Lehrplan der Mathematik der Unterstufe [15.02.2006]
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, Abteilung Gymnasium, Referat Mathematik/Informatik (2004 b): Kontaktbrief 2004
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (2004 c): Klassifizierung der Aufgaben des BMT 2003. www.isb.bayern.de unter Rubrik Gymnasium, Materialien, Tabellen: Allgemeine mathematische Kompetenzen im BMT 2003 [31.07.2005]
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2004 d): Lehrplan Gymnasium: Link-Ebene. <http://isb.contentserv.net> unter der Rubrik Home, Lehrplan, III Jahrgangsstufen-Lehrplan, Jahrgangsstufe 6, Mathematik

- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (2005 a): Glossar. Begriffe im Kontext von Lehrplänen und Bildungsstandards. www.isb.bayern.de unter Rubrik Grundsatzabteilung, Lehrpläne/Standards, KMK-Bildungsstandards, Glossar_Lehrplanbefragung [31.07.2005]
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (2005 b): KMK-Bildungsstandards. Konsequenzen für die Arbeit an bayerischen Schulen. www.isb.bayern.de unter Rubrik Grundsatzabteilung, Lehrpläne/Standards, KMK-Bildungsstandards und Lehrpläne [31.07.2005]
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (Hrsg.) (2005 c): Intensivierungsstunden am achtjährigen Gymnasium in Bayern
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. Abteilung Gymnasium, Referat Mathematik/Informatik (2005 d): Kontaktbrief 2005
- Staudt, E., Kley, T. (2001): Formelles Lernen – informelles Lernen – Erfahrungslernen: Wo liegt der Schlüssel zur Kompetenzentwicklung von Fach- und Führungskräften? Eine kompetenzbiografische Studie beruflicher Innovationsprozesse (Bericht aus der angewandten Innovationsforschung). Bochum. Institut für angewandte Innovationsforschung an der Ruhr-Universität Bochum
- Steinke, I. (1999): Kriterien qualitativer Forschung. Ansätze und Bewertung qualitativ-empirischer Sozialforschung. Weinheim/München
- Stiftung Bildungspakt Bayern. www.bildungspakt-bayern.de
- Stiftung Bildungspakt Bayern: Center of Excellence – Neue Qualität in der Schulentwicklung. www.bildungspakt-bayern.de unter der Rubrik Was wir tun, Großprojekte [31.01.2006]
- Stiftung Bildungspakt Bayern: MODUS21 - Mehr Freiraum für Schulen. www.bildungspakt-bayern.de unter der Rubrik Was wir tun, Großprojekte [31.01.2006]
- Stenhouse, L. (1975): An Introduction to Curriculum Research and Development. London. Heinemann
- Strauss, A. (1991): Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Datenanalyse und Theoriebildung in der empirischen soziologischen Forschung. München
- Strauss, A., Corbin, J. (1990): Basics of qualitative Research. Grounded Theory Procedures and Techniques. Newbury Park
- Strauss, A., Corbin, J. (1996): Grounded Theory: Grundlagen Qualitativer Sozialforschung, Weinheim [Original: Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Technique (1990)]
- Terhart, E. (Hrsg.) (1991): Unterrichten als Beruf. Köln und Wien. Böhlau
- Terhart, E. (1995): Lehrerprofessionalität. In: Rolff, H.-G. (Hrsg.) (1995): Zukunftsfelder von Schulforschung. Weinheim
- Tillmann, K.-J. (1997): Lehrpläne und alltägliches Handeln von Lehrerinnen und Lehrern. www.uni-bielefeld.de/paedagogik/agn/ag4/main/projekte_lehrplaene-handeln.html [22.03.2005]

- Toeppel, M. (2001): *Mathematik im Wandel. Anregungen zu einem fächerübergreifenden Mathematikunterricht. Band 1.* Franzbecker
- Türk, K. (1989): *Neuere Entwicklungen in der Organisationsforschung: Ein Trend Report.* Stuttgart. Enke
- UNESCO / OECD (2001): *Teachers for Tomorrow's Schools. Analysis of the World Education Indicators*
- Vahs, D., Burmester, R. (1999): *Innovationsmanagement. Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung*
- Vahs, D., Trautwein, H. (2000): *Innovationskultur als Erfolgsfaktor des Innovationsmanagements, io management, 7/8 2000. S. 20-26*
- Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2005): *Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung.* Wolters Kluwer.
www.kmk.org.de unter der Rubrik Schule, Bildungsstandards [31.07.2005]
- Veröffentlichung der Kultusministerkonferenz. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2003): *Bildungsstandards im Fach Mathematik.* www.isb.bayern.de unter der Rubrik Gymnasium, Materialien, Informationen zu den KMK-Bildungsstandards (Mathematik) [31.07.2005]
- Vollrath, H.-J. (1999): *Themenstränge, Themenkreise und Themenkomplexe im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I; BLK-Projekt: Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts*
www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/history/vollrath/blk/index.html [16.10.2005]
- Vollstädt, W. (1995): *Rahmenlehrpläne und Schulcurriculum.* In: Rolff, H.-G. (Hrsg.) (1995): *Zukunftsfelder von Schulforschung.* S. 297-324
- Vollstädt, W. (1996): *Unterrichtsplanung im Schulalltag. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung.* In: *Pädagogik.* 48. Heft 4. S. 17-22
- Vollstädt, W., Höhmann, K., u.a. (1995): *Lehrpläne und Lehreralltag. Einführung neuer Rahmenpläne in Hessen.* Wiesbaden
- Vollstädt, W., Tillmann, K.-J., u.a. (1999): *Lehrpläne im Schulalltag. Eine empirische Studie zur Akzeptanz und Wirkung von Lehrplänen in der Sekundarstufe I.* Reihe Schule und Gesellschaft. Band 18. Opladen
- Wagner, H.-J. (1998): *Eine Theorie pädagogischer Professionalität.* Weinheim
- Wehle, G. (1980): *Innovation.* In: *Handlexikon der Erziehungswissenschaft.* Roth, L. (Hrsg.). Reinbek. S. 28
- Weinert, F.E. (Hrsg.) (1997): *Enzyklopädie der Psychologie D/I/3. Psychologie des Unterrichts und der Schule.* Hogrefe. Göttingen
- Weinert, F.E. (1998): *Neue Unterrichtskonzepte zwischen gesellschaftlichen Notwendigkeiten, pädagogischen Visionen und psychologischen Möglichkeiten, Vortrag Bildungskongress der Bayerischen Staatsregierung.* München

- Weinert, F.E. (2001): Leistungsmessung in Schulen. Weinheim und Basel
- Weinert, F.E., Helmke, A. (1996): Der gute Lehrer: Person, Funktion oder Fiktion? In: Zeitschrift für Pädagogik. 34. Beiheft. Die Institutionalisierung von Lehren und Lernen. Beiträge zu einer Theorie der Schule. Leschinsky von, A. Weinheim und Basel
- Weinshank, A.B., Trumbull, E.S., Daly, P.L. (1983): The Role of the Teacher in School Change. In: Handbook of teaching and policy. Shulman, L.S., Sykes, G. (Hrsg.). New York. S. 300-314
- „Weiterentwicklung der Prinzipien der gymnasialen Oberstufe und des Abiturs - Abschlussbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Expertenkommission“ (1995) Kiel. Verlag Schmidt & Klaunig
- Weizsäcker von, E.U. (2001): Immer mehr Faktenwissen reicht doch nicht aus, um uns auf die politischen und ökologischen Herausforderungen der Zukunft einzustellen. In: Herausgefordert - Landerziehungsheime auf dem Weg in ihr zweites Jahrhundert (Hrsg.): Vereinigung Deutscher Landerziehungsheime. Stuttgart
- Wellenreuther, M. (2004): Lehren und Lernen – aber wie? Baltmannsweiler. Schneider Verlag
- Wiater, W. (2002): Anforderungen an die Lehrerbildung für Haupt- und Realschulen. In: Macha (Hrsg.) (2002): Welches Wissen brauchen Lehrer? Lehrerbildung aus dem Blickwinkel der Pädagogik. Bad Heilbrunn. Klinkhardt. S. 173-186
- Wiater, W. (2003): Der neue Gymnasiallehrplan in Bayern – Lehrplantheoretische Überlegungen und wissenschaftliche Grundlagen. In: Schulverwaltung 11/2003. S. 388-392
www.isb.bayern.de/gym/lehrplaene/wiater/pdf [04.08.2004]
- Wiater, W. (2004): Wege zum nachhaltigen Lernen. In: Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Hrsg.) (2004): Lehrerinfo. Nr. 3. Oktober 2004
- Wingens, M. (1998): Wissensgesellschaft und Industrialisierung der Wissenschaft. Wiesbaden
- Witzel, A. (1982): Verfahren der qualitativen Sozialforschung. Überblick und Alternativen. Frankfurt am Main und New York
- Witzel, A. (1985): Das problemzentrierte Interview. In: Jüttemann, G. (Hrsg.): Qualitative Forschung in der Psychologie. Weinheim und Basel. S. 227-256

VII Anhang

1 Abkürzungsverzeichnis

BLK

Bund-Länder-Kommission

BMBF

Bundesministerium für Bildung und Forschung

BMT

Bayerischer Mathematiktest

bsv

bayerischer Schulbuchverlag

CAS

Computeralgebrasysteme

CuLp

Curricularer Lehrplan

DGM

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik

DGS

dynamische Geometriesoftware

DIPF

Deutsches Institut für Pädagogische Forschung

DMV

Deutsche Mathematiker-Vereinigung

EFQM

European Foundation of Quality Management

Ek

Erdkunde

EPA

Einheitliche Prüfunganforderungen in der Abiturprüfung

GER

Gemeinsamer europäischer Referenzrahmen für Sprachen

ggT

größter gemeinsamer Teiler

GSO

Gymnasiale Schulordnung

GT

Grounded Theory

HeLP

Hessisches Landesinstitut für Pädagogik

HIBS

Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung

HILF

Hessisches Institut für Lehrerfortbildung

ILMES

Internet-Lexikon der Methoden der empirischen Sozialforschung

INIS

Internationales Netzwerk innovativer Schulsysteme

IPN

Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften

ISB

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung

i.s.i

Innere Schulentwicklung Innovationspreis

IQB

Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen

kgV

kleinstes gemeinsames Viefaches

KMK

Kultusministerkonferenz

KMS

Kultusministerielles Schreiben

NCTM

National Council of Teachers of Mathematics

MARKUS

Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerk-
male, Schulkontext

MNU

Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unter-
richts

MODUS 21

Modell Unternehmen Schule im 21. Jahrhundert

MuG

Musisches Gymnasium

NRW

Nordrhein-Westfalen

NTG

Naturwissenschaftlich-technologisches Gymnasium

OECD

Organisation for Economic Cooperation and Development
Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

Ph

Physik

PISA

Programme for International Student Assessment

QuaSUM

Qualitätsuntersuchung an Schulen zum Unterricht in Mathematik

RUM

Reformprojekt Unter- und Mittelstufe

SALVE

Systematische Analyse des Lernverhaltens und des Verständnisses in Mathematik: Entwicklungstrends und Fördermöglichkeiten

SG

Sprachliches Gymnasium (einschließlich dem humanistischen Gymnasium)

SINUS

Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts

SMART

Sammlung mathematischer Aufgaben als Hypertext mit Tex

StMUK

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus

TIMSS

Third International Mathematics and Science Study

WALZER

DFG-Projekt „Wirksamkeitsanalyse der Leistungsevaluation: Zielerreichung, Ertrag für die Schulqualität und Rückmeldung von Ergebnissen“

WR

Wirtschafts- und Rechtslehre

WSG

Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliches Gymnasium

2 Evaluationsbogen

Forschungsthema: Möglichkeiten und Grenzen von Innovationen im Lehrplan

Erhebungsbogen zur Unterrichtsevaluation

Klasse: _____

Woche: _____

UNTERRICHT

1. Welche Themen haben Sie in dieser Woche unterrichtet?

2. Unterscheiden sich diese Themen auf Grund des G8-Lehrplans gegenüber früher?

Wenn ja, inwieweit?

Ja _____

Nein _____

3. Welche Unterrichts- bzw. Arbeitsformen haben Sie gewählt?

Wie hoch war jeweils der Anteil in der Woche in Prozent?

Lehrervortrag _____ %	Frontalunterricht _____ %
Partnerarbeit _____ %	Unterrichtsgespräch _____ %
Lernzirkel _____ %	Gruppenarbeit _____ %
Freiarbeit _____ %	Übungszirkel _____ %
Wochenplan _____ %	Schüler lehren Schüler _____ %
Projekt _____ %	Schülervortrag, Referat _____ %
selbst. Arbeiten der Schüler _____ %	Einzelübungen _____ %
	sonstige _____ %

4. Gilt nur für Gruppenarbeit: Auf welche Art und Weise haben Sie die Gruppen eingeteilt?

5. Waren Sie mit den gewählten methodisch-didaktischen Arbeitsformen zufrieden? Warum?

Ja _____

Nein _____

6. Welche Medien haben Sie verwendet?

Schulbuch	Bilder / Dias	Overhead	Arbeitsblätter
Ton	Video	Modell	Freiarbeitsmaterial
computerunterstützte Lernprogramme		sonstige _____	

7. Haben Sie im Unterricht eine neue Methode ausprobiert? Welche und warum?

Ja _____

Nein _____

8. Wie hoch war der Anteil folgender Phasen in Ihrem Unterricht in Prozent?

Motivationsphasen _____ % Übungsphasen _____ %

Unterrichtsstoff einführende Phasen _____ %

wiederholende Phasen _____ % vertiefende Phasen _____ %

9. Haben Sie Techniken für selbstgesteuertes Lernen und Wiederholen vermittelt?

Ja _____

Nein _____

10. Würden Sie bei einem erneuten Unterrichten des Themas Änderungen vornehmen?

Wenn ja, welche und warum?

Ja _____

Nein _____

11. Welche Quellen haben Sie zur Unterrichtsvorbereitung verwendet?

Lehrplan

bestehendes Unterrichtsmanuskript

Schulbücher, welche? _____

sonstige _____

12. Welche Form der Unterrichtsvorbereitung haben Sie gewählt? Warum?

alleine gearbeitet

einer Arbeitsgruppe angeschlossen

selbst eine Kooperation organisiert

sonstige _____

13. Welche Leistungskontrollen haben Sie durchgeführt?

Schulaufgabe	Stegreifaufgabe	Abfrage
Unterrichtsbeiträge	Referat	Hausaufgabe
keine	sonstige _____	

14. Waren Sie mit den Ergebnissen der Leistungskontrolle zufrieden?

Ja _____ Nein _____

15. Haben Sie sich mit Fachkollegen(innen) über den Unterricht ausgetauscht?

Über welche Inhalte? Wo und wie lange?

Ja _____
Nein _____

16. In welcher Form haben Sie über Ihren Unterricht reflektiert?

Selbstreflexion	Austausch mit den Kollegen
Hospitation	privat

INTENSIVIERUNGSSTUNDEN

17. Welche Themen haben Sie in den Intensivierungsstunden bearbeitet?

18. Welche Arbeitsformen haben Sie gewählt?

Wie hoch war jeweils der Anteil in Prozent?

Partnerarbeit _____ %	Gruppenarbeit _____ %
Lernzirkel _____ %	Übungszirkel _____ %
Freiarbeit _____ %	Schüler lehren Schüler _____ %
Wochenplan _____ %	Schülervortrag, Referat _____ %
Projekt _____ %	Wiederholung im Unterrichtsgespräch _____ %
Einzelübungen _____ %	sonstige _____ %

19. Waren Sie mit der Durchführung zufrieden? Warum?

Ja _____ Nein _____

20. Hat Ihrer Meinung nach in den Intensivierungsstunden eine individuelle Förderung der Schüler stattgefunden? Aus welchen Gründen?

Ja _____ Nein _____

21. Wurde in der Intensivierungsstunde ein fächerübergreifender Inhalt z.B. Methodentraining, ... behandelt? Wenn ja, welcher?

Ja _____ Nein _____

ERGÄNZENDE FRAGEN

22. Hatten Sie in dieser Woche außergewöhnliche Belastungen?

Korrekturarbeiten	Projekte	Exkursion	Konferenz
Heftkontrollen	Arbeitsaufträge	außergewöhnlich viele Vertretungen	
sonstige _____			

23. Hatten Sie zusätzliche Freiräume bspw. wegen Unterrichtsausfall auf Grund einer Exkursion, Skikurs, ... einer anderen Klasse?

Ja _____ Nein _____

24. Was war Ihrer Meinung nach in dieser Woche noch von Bedeutung und ist an dieser Stelle erwähnenswert?

Vielen Dank!

Lebenslauf

Persönliche Angaben

Name: Andreas Lauer
Geburtsdatum: 20.07.1966
Geburtsort: Erlangen
Staatsangehörigkeit: deutsch
Familienstand: verheiratet

Ausbildung

06/1986 Allgemeine Hochschulreife
Reichsstadt Gymnasium Rothenburg o.d.T.
07/1986 – 06/1988 Bundeswehrsoldat auf Zeit (Offizier der Reserve)
10/1988 – 06/1995 Studium für das Lehramt an Gymnasien in den Fächern
Mathematik und Physik
Bayerische Julius-Maximilians Universität Würzburg
09/1995 – 07/1997 Referendariat

Berufstätigkeit

09/1997 – 08/2003 Lehrer und Erzieher am Gymnasium der Stiftung
Landheim Schondorf am Ammersee
seit 09/2003 Lehrer am Gymnasium Oberhaching

Danksagungen

Herrn Prof. Dr. Dr. Werner Wiater vom Lehrstuhl für Schulpädagogik danke ich für die Themenstellung, die Betreuung und die kontinuierliche Unterstützung während der Erstellung dieser Arbeit.

Danken möchte ich auch Frau Prof. Dr. Edith Schneider vom Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik für ihr Interesse an dieser Arbeit und ihrer Bereitschaft für das Zweitgutachten.

Ferner bedanke ich mich bei Frau Elke Schramm für die anregenden Diskussionen während der Vorbereitung und Konzipierung dieser Dissertation.

Mein besonderer Dank gilt den an der Studie beteiligten Kolleginnen und Kollegen, die in vielen Gesprächen Informationen und Anregungen lieferten und somit maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Darüber hinaus möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken, die mich auch auf diesem Weg bestärkt haben.

Mein ganz besonderer Dank richtet sich an meine Frau Karin, die mich in vielen Bereichen zugunsten meiner Arbeit entlastete sowie aufmunternd, bestärkend und liebevoll zu Seite stand.

Deisenhofen, Mai 2006