



Harry Kullmann

# Lehrerkooperation

Ausprägung und Wirkungen  
am Beispiel des naturwissenschaftlichen  
Unterrichts an Gymnasien

# Empirische Erziehungswissenschaft

herausgegeben von

Rolf Becker, Sigrid Blömeke, Wilfried Bos,  
Hartmut Ditton, Cornelia Gräsel, Eckhard Klieme,  
Rainer Lehmann, Thomas Rauschenbach,  
Hans-Günther Roßbach, Knut Schwippert,  
Christian Tarnai, Rudolf Tippelt,  
Rainer Watermann, Horst Weishaupt,  
Jürgen Zinnecker

Band 26



Waxmann 2010

Münster / New York / München / Berlin

Harry Kullmann

# Lehrerkooperation

Ausprägung und Wirkungen am Beispiel  
des naturwissenschaftlichen Unterrichts an Gymnasien



Waxmann 2010

Münster / New York / München / Berlin

**Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

**Empirische Erziehungswissenschaft, Band 26**

ISSN 1862-2127

ISBN 978-3-8309-2396-1

Copyright: Harry Kullmann (seit 1.2.2021)

Die digitale Kopie wird mit freundlicher Unterstützung des ehemaligen Copyright-Inhabers zur Verfügung gestellt.

Umschlaggestaltung: Plessmann Design, Ascheberg

Alle Rechte vorbehalten

Meinen Eltern  
posthum gewidmet.



# **Teacher Cooperation – Its Characteristics and Impact Using Science Instruction in German Higher Secondary Schools as an Example**

## **Background**

Cooperation among teachers is widely regarded as one of most powerful factors for the improvement of the teaching profession at individual schools. But at least two lines of data put the general impact of teacher cooperation into question. Firstly, while qualitative data regularly stress the importance of teacher cooperation with respect to learning outcomes, quantitative empirical data often do not show a significant interrelation between those two variables.

Secondly, the degree of teacher cooperation is known to vary specifically among the different types of secondary schools in Germany. While teachers in Gesamtschulen (comprehensive schools) have a high degree of collaborative activity of different kinds, cooperation among teachers in Gymnasien (German higher secondary schools) is found to be constantly minimal. At the same time, Gymnasien are often found to be at least equally, if not more, effective than Gesamtschulen with regard to learning outcomes, even when taking the individual cognitive and familial resources of the respective student populations into account. Consequently, we are still confronted with the conclusion that the degree to which schools succeed in building coherence and consistency can only be seen 'as a hypothetical explanation for the fact that some schools do better than others' (Scheerens & Bosker 1997, p. 108). The same authors also stress that 'there appears to be no agreement on areas of cooperation that are thought to be particularly relevant' (ibd.). And as for the situation in Germany, Bauer (2004, p. 824) raised the question whether or not teacher cooperation in Gymnasien is necessary at all.

## **Objectives**

The first major objective of the study was to identify and portrait departments in Gymnasien which display a high degree of teacher cooperation. Using science teaching as an example, the respective departments were asked to provide information on the maximum degree of those aspects of teacher cooperation with a close association to the instruction process. By comparing such departments with others that have only a modest or low degree of instruction-focused teacher cooperation, an attempt was made to present data on the actual scope of the culture of departmental teacher cooperation in Gymnasien.

A second objective was to analyse the interrelation between the degree of instruction-focused teacher cooperation and selected output variables such as the methodological preferences of science teachers and science-related school effectiveness. Due to

the non-random generation of the sample, these analyses were not sufficient for testing hypotheses but could be used to establish well-founded hypotheses on the impact of teacher cooperation in Gymnasien.

## **Design, context and data sources**

The study of science teacher cooperation was integrated into an extensive project which itself attempted to elucidate the impact of selected aspects of school culture on science teaching and learning. This project not only provided the scientific and organisational context of the study on teacher cooperation but also, due to its design and data sources, a major framework for the methodology.

The sample was constructed to allow for the comparison of ‘extreme groups’ with regard to different factors and levels of school culture. A total of 16 schools were selected from two federal states, predominantly by the criteria ‘extent of natural sciences-related school profile’, ‘culture of teacher cooperation’ as well as ‘location and catchment area of the school’. The two states, North Rhine-Westphalia and Schleswig-Holstein, were themselves selected among all German federal states based on the different levels of significance attributed to science teaching and different levels of students’ science-related competence as shown in PISA 2000. With regard to both aspects, the latter federal state performed better than the former.

A priori data on the culture of teacher cooperation were acquired by an analysis of the school agendas of candidate schools as well by an expert inquiry via email. In total, four of the sixteen schools were expected to have a high degree of teacher cooperation in comparison with the rest of the sample.

Results are based on data from 1,157 students, 436 teachers and the principals of the 16 Gymnasien. The student cohort comprises all students of the schools’ ninth grade. The cited figure of teacher surveys adds up to a return rate of 48%. For the science departments, a decisive prerequisite (quorum) for the integration into the study on teacher cooperation discussed here was a participation rate of at least 50% of the teachers. This precondition was set up in order to guarantee a minimum degree of appraisal of departmental teacher cooperation. As a consequence, five schools had to be excluded, leaving a total of eleven science departments to be investigated. The average return rate of these eleven departments was 67%.

Empirical data were obtained from several sources: Firstly, an extensive teacher questionnaire to establish a department’s modus operandi with regard to instruction-focused teacher cooperation as well as selected instructional preferences of the participating teachers. Secondly, a questionnaire for the schools’ management to ascertain relevant school context data, e.g. on the schools’ science-related profile. Thirdly, a paper and pencil test based on TIMSS-items for ninth grade students, a short test on individual cognitive abilities as well as a questionnaire on familial background data to determine science-related school effectiveness on the basis of a school’s divergence from expected values.

## Results and impact

The analysis of the teacher questionnaires reveals that in all of the eleven science departments common work on the departmental level is regarded as constructive, i.e. sufficiently effective and goal-oriented. Only two departments attain an average rating while all others lie within a positive range.

Two rather activity-oriented constructs, however, have a fairly low priority. Cooperation on general instruction related issues as well as cooperation on aspects related to the didactics of science teaching therefore have to be considered as being 'rather not' a part of the collaborative culture within the science departments of Gymnasien. Since there are significant differences among the departments, though, it should be kept in mind that levels of common activity do vary rather than interpret this result as being uniquely low.

Again a rather positive conclusion has to be drawn for the impulses regarding the didactics of science teaching that teachers receive from their colleagues. In sum, these impulses are considered as being 'rather helpful' to 'very helpful'. This result underlines the notion that interaction with colleagues may well contribute to the professional status of teachers. However, there are also significant differences among the departments, which points to the fact that helpful impulses are not to be taken for granted as an output of common work.

Since collegial impulses regarding general didactical and pedagogical issues are rated as being less helpful in comparison with the above mentioned impulses regarding subject-specific didactics, the conclusion can be drawn that matters of communication among science teachers have a different emphasis. Because the collegial impulses regarding general didactical and pedagogical issues do not on average reach a balanced appraisal, the study points out the need to selectively broaden the intra-departmental culture of teacher cooperation with regard to the respective issues.

Asked to look ahead, teachers expressed the wish for more helpful collegial impulses concerning subject specific didactics as well as general didactics. Since at the same time, they do not want to increase their level of activity, it has to be concluded that teachers want to enhance the quality of their cooperation without actually increasing the quantity, i.e. the amount of projects and meetings.

The analyses of correlations clearly underpin the notion that increased activity with regard to instruction-focused issues goes together with more helpful collegial impulses.

Likewise, most constructs on instruction-focused teacher cooperation are positively interrelated with rather 'progressive' methodological preferences of the teachers, such as within-class grouping, and negatively interrelated with rather 'traditional' methodological preferences, e.g. teacher-centred instruction. This finding is interpreted as pointing to the fact that teacher cooperation and the preference for certain instructional concepts have a common underlying cause which can be termed as an 'innovative impetus'.

Two constructs of instruction-focused teacher cooperation are found to correlate positively and relevantly with the science-related school effectiveness of the Gymnasien in the sample. The respective constructs are the helpfulness of collegial impulses regarding the didactics of science teaching and the helpfulness of a common collection of materials. Under a causal perspective this result underlines both, the relevance of a culture of mutual help and of concrete instruction-focused projects for the benefit of the teachers' students.

Rather surprisingly, the level of constructive departmental work – briefly discussed already at the outset of this summary – turns out to be negatively related to science-related school effectiveness in the explorative study summarised here. This result is being interpreted as revealing that some loosening with regard to a constructive climate among teachers – which itself might be due to internal struggles in the course of teaching innovations or a situation of concurrence regarding the most challenging level of teaching – pays off in form of additional gains in subject-related competences by the respective students.

The top end of the spectrum of teacher cooperation within the sample is represented by Gymnasium 3. The science teachers of this school outperformed most of the other schools with regard to the respective variables. For example, Gymnasium turned out to be the only school where four out of five issues regarding the didactics of science instruction received at least one session of common and thorough consideration per year.

Together with this school, Gymnasium 7 is characterized within this study. The students of this school achieved by far the highest average score in the administered test on science competences. The teachers of Gymnasium 7, however, only showed a moderate level of teacher cooperation, putting the general dependence of school effectiveness on instruction-focused teacher cooperation into question. In sum, this study provides a basis for advising schools to look out for concrete and instruction-focused common support that fits their methodological preferences. It can be concluded that teacher cooperation needs an adaptation to local instruction-related needs to enhance the subject-related competences of their students.

# Inhalt

Einleitung.....	15
1	Stand der Forschung und Ableitung der Untersuchungsziele.....18
1.1	Definition und Begriffsbestimmung von Lehrerkooperation .....18
1.1.1	Definition und allgemeine Modellierung von Kooperation ..... 18
1.1.2	Definition von unterrichtsbezogener Lehrerkooperation ..... 22
1.1.3	Exemplifizierung des Modells anhand der Lehrerkooperation..... 24
1.1.4	Formen und Niveaustufen von Lehrerkooperation ..... 26
1.2	Bedeutung der Lehrerkooperation für Schule und Unterricht .....28
1.2.1	Personalentwicklung..... 29
1.2.1.1	Pädagogische Professionalität..... 29
1.2.1.2	Entlastung und emotionale Stabilität ..... 39
1.2.2	Unterrichtsentwicklung..... 41
1.2.2.1	Unterrichtsqualität ..... 42
1.2.2.2	Fachkompetenzen der Schülerinnen und Schüler ..... 51
1.2.3	Organisationsentwicklung ..... 58
1.2.3.1	Fachgruppenarbeit ..... 59
1.2.3.2	Schulqualität ..... 64
1.3	Ausprägung der Lehrerkooperation an Gymnasien und anderen Sekundarschulen.....71
1.3.1	Fachgruppe ..... 73
1.3.1.1	Naturwissenschaftliche Fächer ..... 73
1.3.1.2	Sonstige Fächer und fachunabhängige Befunde ..... 75
1.3.2	Unterrichtsvorbereitung ..... 78
1.3.2.1	Naturwissenschaftliche Fächer ..... 79
1.3.2.2	Sonstige Fächer und fachunabhängige Befunde ..... 79
1.3.3	Unterrichtshospitationen ..... 82
1.3.3.1	Naturwissenschaftliche Fächer ..... 82
1.3.3.2	Sonstige Fächer und fachunabhängige Befunde ..... 82
1.3.4	Team-Teaching ..... 84

1.4	Theoretisches Konzept und Ziele der Untersuchung .....	87
1.4.1	Theoretisches Konzept.....	87
1.4.2	Ziele der Untersuchung.....	89
1.4.2.1	Ausprägung unterrichtsbezogener Kooperation in Fachkollegien .....	90
1.4.2.2	Zusammenhang von Lehrerkooperation, Unterrichtsmethodik und fachbezogener Schuleffektivität.....	91
1.4.2.3	Charakterisierung von Kollegien mit extremen Ausprägungen.....	94
1.4.2.4	Aufstellung begründeter Schlussfolgerungen .....	95
1.5	Zusammenfassung des ersten Teils.....	96
2	Explorierende Untersuchung zur Lehrerkooperation .....	98
2.1	Forschungsrahmen.....	98
2.1.1	Forscherguppe „Naturwissenschaftlicher Unterricht“ .....	98
2.1.2	Rahmendes Projekt über die Einzelschule als Lernkontext .....	99
2.1.2.1	Ziele des Projekts.....	99
2.1.2.2	Design des Projekts .....	100
2.1.2.3	Arbeitsphasen des Projekts .....	103
2.2	Struktur und Entwicklung der Erhebungsinstrumente .....	104
2.2.1	Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination .....	104
2.2.2	Konstruktivität der Fachgruppenarbeit .....	105
2.2.3	Weitere Items als Grundlage der Entwicklung neuer Skalen.....	106
2.2.4	Separate Einschätzungen für zwei Unterrichtsfächer .....	108
2.2.5	Kontextfragebögen für die Schulleitung und die Schüler.....	109
2.2.6	Pilotierung der Fragebögen.....	110
2.2.7	Naturwissenschaftlicher Leistungstest.....	110
2.3	Auswertungsstrategie zur Lehrerbefragung .....	111
2.3.1	Darstellung der Ergebnisse aus einzelnen Kollegien .....	112
2.3.2	Analyse der Unterschiede zwischen zwei Teilstichproben .....	113
2.3.3	Analysen über die gesamte Stichprobe.....	117
2.4	Auswahl und Kerndaten von zwei Bundesländern .....	121
2.4.1	Naturwissenschaftliches Lernen .....	122
2.4.2	Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer .....	122
2.4.3	Kerndaten beider Bundesländer im Überblick.....	126

2.5	Auswahl und Kerndaten von sechzehn Gymnasien .....	127
2.5.1	Auswahl der Schulen .....	129
2.5.1.1	Expertenbefragung.....	129
2.5.1.2	Schulprogrammanalyse.....	130
2.5.1.3	Einladung der Schulen zur Projektteilnahme.....	131
2.5.1.4	A priori erhobene Daten der teilnehmenden Schulen im Überblick .....	131
2.5.2	Profil, Beteiligungsquoten und weitere Kerndaten der Schulen .....	137
2.5.2.1	Naturwissenschaftsbezogenes Profil.....	137
2.5.2.2	Schulgrößen und Beteiligungsquoten.....	140
2.6	Ausprägung der Lehrerkooperation.....	144
2.6.1	Entwicklung neuer Skalen zur Erfassung der Lehrerkooperation.....	145
2.6.1.1	Durchführungs- und Auswertungsobjektivität.....	145
2.6.1.2	Analyse der Itemschwierigkeit .....	145
2.6.1.3	Darstellung und Diskussion einer explorativen Faktorenanalyse .....	146
2.6.1.4	Skalenkennwerte zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation .....	150
2.6.1.5	Konvergente Validierung der neu entwickelten Skalen.....	150
2.6.2	Beteiligungsquorum.....	153
2.6.3	Unterrichtsbezogene Kooperation in gymnasialen Fachkollegien.....	153
2.6.3.1	Konstruktivität der Fachgruppenarbeit .....	154
2.6.3.2	Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination .....	159
2.6.3.3	Praxis fachdidaktischer Kooperation .....	167
2.6.3.4	Koordination experimentellen Arbeitens .....	176
2.6.3.5	Umfassender Austausch zu fachdidaktischen Aspekten.....	179
2.6.3.6	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik.....	186
2.6.3.7	Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen.....	191
2.6.3.8	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik .....	196
2.6.3.9	Vergleichende Analysen zur Ausprägung der Lehrerkooperation.....	201
2.7	Unterrichtsmethodik und Lehrerkooperation.....	217
2.7.1	Häufigkeit des Frontalunterrichts.....	218
2.7.2	Häufigkeit der Leistungsdifferenzierung .....	221
2.7.3	Häufigkeit des fachübergreifenden Arbeitens.....	226
2.7.4	Stellenwert hoher Leistungserwartungen.....	229
2.7.5	Vergleichende Analyse der unterrichtsmethodischen Präferenzen.....	232
2.8	Schuleffektivität, Kooperation und Unterrichtsmethodik .....	234
2.8.1	Naturwissenschaftsbezogene Schuleffektivität der Gymnasien.....	235
2.8.2	Zusammenhang von Lehrerkooperation und Schuleffektivität.....	240
2.8.3	Zusammenhang von Unterrichtsmethodik und Schuleffektivität.....	244

2.9	Charakterisierung von Kollegien mit extremen Ausprägungen.....	246
2.9.1	Gymnasium 3.....	246
2.9.2	Gymnasium 7.....	251
2.10	Zusammenfassung des zweiten Teils und Schlussfolgerungen .....	260
	Ausblick.....	274
	Abbildungsverzeichnis.....	276
	Tabellenverzeichnis.....	277
	Abkürzungsverzeichnis.....	279
	Literaturverzeichnis.....	280
	Anhang .....	298
	Danksagung .....	305

*„Es entspricht dem Geiste unserer Zeit, auf allen Gebieten des öffentlichen Lebens durch Erweiterung der Selbstverwaltung bisher gebundene Kräfte zu befreien, das Interesse an der gemeinsamen Arbeit zu erhöhen, das Gefühl der Mitverantwortlichkeit und den Gemeinsinn zu wecken und die Erfahrungen des Einzelnen der Gesamtheit mehr als bisher nutzbar zu machen.“*  
Erlass des Preußischen Kultusministeriums vom September 1919<sup>1</sup>

## Einleitung

Kooperation besitzt in unserem Bildungssystem eine umfassende Bedeutung. Die Intensität von Kooperation im Lehrerkollegium zu erhöhen ist – wie der vorangestellte Erlass andeutet – innerhalb der Schulentwicklungsdebatte ein geradezu klassisches Ziel. Nach Dumke (1957) ist davon auszugehen, dass der Erlass von 1919 eine der ersten Forderungen nach mehr Kooperation in der Schule überhaupt darstellt, denn „bis zum Ende des I. Weltkrieges [...] war an eine ‚kollegiale Zusammenarbeit‘ noch nicht gedacht. Es gab in den Schulen keine Konferenzordnungen, sondern nur ‚Dienstanweisungen‘ für die Schulleiter“ (ebd., S. 430). Dumke stellte dann Ende der 1950er Jahre fest, dass das „kollegiale Zusammenwirken an den Schulen“ im Begriff sei „mehr und mehr zur entscheidenden Voraussetzung für die Schulpädagogik“ sowie „Hebelpunkt pädagogischer Wirksamkeit überhaupt“ zu werden (ebd., S. 430). Ein halbes Jahrhundert später finden sich in der schulorientierten Forschungsliteratur vielfältige Belege für die Plausibilität seiner Annahmen und unzählige, beinahe formelhaft gebrauchte Erklärungen ähnlicher Art. Insgesamt ist es – um noch einmal Dumke zu zitieren – „kein unbegründeter Zufall, dass die kollegiale Zusammenarbeit an unseren Schulen eine vordringliche Aufgabe geworden ist“ (ebd., S. 436).

Dennoch harren noch immer viele Bedeutungszuschreibungen in Bezug auf die Lehrerkooperation sowohl der schultheoretischen Ausschärfung als auch einer nachhaltigen Absicherung durch empirische Belege. Infolgedessen lassen sich zum Beispiel kaum solide begründete Aussagen über eine wünschenswerte Mindestausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation aufstellen. Bezeichnend ist in diesem Zusammenhang etwa die von Bauer (2004, S. 824) in einem neueren Übersichtsartikel aufgeworfene Frage, ob Kooperation an der Schulform Gymnasium überhaupt sein müsse.

Des Weiteren sind gängige Annahmen zur Wirkungsmächtigkeit der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation noch nicht hinreichend abgesichert. Davon betroffen ist etwa – wie etwa die Ergebnisse der DESI-Studie zeigen – der Zusammenhang zwischen dieser Prozessvariablen und den Schülerleistungen als Indikator für die Effektivität einer Schule (vgl. Kap. 1.2).

---

<sup>1</sup> Das wörtliche Zitat des Erlasses ist übernommen aus Dumke 1957, S. 432.

Die vorliegende Arbeit strebt eigene Beiträge zur weiteren Aufklärung der gerade skizzierten Erkenntnisdefizite an. Die Möglichkeit dazu ergab sich im Rahmen eines explorativ ausgerichteten DFG-Projekts, dessen Ziel die Analyse der Kontextfaktoren naturwissenschaftlichen Lernens in der Sekundarstufe I darstellte (s. Kap. 2.1). Der naturwissenschaftliche Unterricht ist einer der Kernbereiche schulischer Bildung (Köller & Baumert 2002, S. 756) und die zugehörigen Kompetenzen werden – im Gegensatz etwa zur Lesefähigkeit – nahezu exklusiv durch die Schule vermittelt (vgl. Kap. 1.2.1.1).

Die eigene Untersuchung widmet sich am Beispiel des naturwissenschaftlichen Lernbereichs an Gymnasien einer detaillierten Betrachtung der unterrichtsbezogenen Kooperation in Fachkollegien einerseits sowie ausgewählten Zusammenhängen zwischen der einzelschulischen Zusammenarbeitskultur, den unterrichtsmethodischen Präferenzen der betreffenden Lehrerinnen und Lehrer<sup>2</sup> sowie der bereichsspezifischen Schuleffektivität andererseits. Im Mittelpunkt des Interesses stehen somit die Kooperation der Lehrkräfte eines Fachkollegiums und ihre Effekte.

### **Gliederung der Arbeit**

Der Hauptteil der Arbeit gliedert sich in einen Überblick zum Stand der Forschung sowie die eigene empirische Untersuchung. Die Ausführungen zum Stand der Forschung umfassen die Kapitel 1.2 und 1.3. Sie sind insbesondere den Befunden zur Bedeutung und der Ausprägung von Lehrerkooperation gewidmet. Zunächst jedoch liefert Kapitel 1.1 ein begriffliches Fundament zur Kooperation sowie eine Bestimmung ihres Verhältnisses zu den Interaktionsformen Kommunikation und Koordination. In diesem Zusammenhang wird ein Modell von Kooperation vorgestellt und für den Bereich der Lehrerkooperation exemplifiziert.

In Kapitel 1.2 wird die Forschungsliteratur im Hinblick auf die Bedeutung der Lehrerkooperation für die Personal-, Unterrichts- und Schulentwicklung analysiert. Wesentliche Bezugspunkte sind dabei die individuelle Lehrkraft, ihr Unterricht, die Schülerleistungen und die Qualität der Schule als Organisation. In diesem Kontext wird die Lehrerkooperation u.a. als Modus zur Linderung professions- bzw. organisationsinhärenter Defizite beschrieben. Neben den Ergebnissen empirischer Studien sowie den Kernaussagen aus Übersichtsartikeln und programmatischen Aufsätzen, welche jeweils die Bedeutung der Lehrerkooperation unterstreichen, werden in diesem Kapitel auch relativierende Befunde berücksichtigt und ausgewählte Forschungsdesiderata herausgestellt.

Die empirischen Befunde anderer Studien zur Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation werden in Kapitel 1.3 beleuchtet. Ausgehend von der Fokussierung des rahmenden Projekts sowie der vorliegenden Arbeit stehen hierbei in Bezug

---

<sup>2</sup> In der vorliegenden Arbeit wird grundsätzlich eine gendersensible Benennung von Personengruppen angestrebt. Sofern dieses Ziel mit jenem einer guten Lesbarkeit kollidiert, wird in den betreffenden Fällen die männliche Form bevorzugt. Eine Diskriminierung weiblicher Personen ist dadurch nicht intendiert.

auf die Schulformen das Gymnasium im Vordergrund, im Hinblick auf die schulinterne Sicht die Fachgruppen der naturwissenschaftlichen Fächer. Den Abschluss des ersten Teils der vorliegenden Arbeit bildet Kapitel 1.4, in welchem die grundlegende theoretische Konzeption – abgeleitet aus den Ergebnissen der vorherigen Abschnitte – sowie die Ziele der eigenen Untersuchung dargelegt werden.

Der empirische Teil beginnt mit Kapitel 2.1, welches eine Beschreibung des Designs und der Ziele des rahmenden Projekts zur vorliegenden Untersuchung liefert. Da dieses Projekt quantitativ-explorativ angelegt ist und jeweils mit relativ wenigen Stichprobeneinheiten operiert, wird in Kapitel 2.3 die zugehörige Auswertungsstrategie ausführlich dargelegt. Bereits hinzuweisen ist an dieser Stelle auf eine methodische Besonderheit der vorliegenden Untersuchung im Vergleich zu zahlreichen anderen Studien zur Lehrerkooperation an Sekundarschulen im deutschsprachigen Raum. Diese ist in der Tatsache zu sehen, dass jeweils die gesamten Fachkollegien jedes der drei regelmäßig an Gymnasien unterrichteten naturwissenschaftlichen Fächer zur Beteiligung an der Untersuchung eingeladen wurden – und nicht z.B. ausschließlich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer eines Projekts zur Unterrichtsentwicklung. Nur durch das hier gewählte Vorgehen werden jedoch Aussagen zum Gesamtspektrum der Kultur unterrichtsbezogener Lehrerkooperation in der naturwissenschaftlichen Fachdomäne an Gymnasien möglich.

Die Kapitel 2.4 bis 2.9 schließlich stellen die empirischen Ergebnisse inklusive ihrer Diskussion dar, bevor in Kapitel 2.10 die Befunde zu insgesamt 24 Schlussfolgerungen verdichtet werden. Ein Ausblick beschließt die Arbeit und zeigt mögliche Ansatzpunkte für die künftige Forschung zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation.

# 1 Stand der Forschung und Ableitung der Untersuchungsziele

## 1.1 Definition und Begriffsbestimmung von Lehrerkooperation

Im Folgenden wird das Verständnis von Kooperation, Lehrerkooperation und unterrichtsbezogener Lehrerkooperation der vorliegenden Arbeit erläutert. Darüber hinaus wird ein allgemeines Modell von Kooperation vorgestellt, welches ihr Verhältnis zu Kommunikation und Koordination in funktionaler Weise aufklärt. Das Verhältnis dieser drei Begriffe näher zu bestimmen ist notwendig vor dem Hintergrund, dass sie im Rahmen der Kooperationsforschung vielfach „in einem Atemzug“, wenn nicht sogar synonym verwendet werden, ohne dass die Gemeinsamkeiten und Unterschiede des Bedeutungsraums dieser Kernbegriffe näher bestimmt werden. Im Besonderen erläutert wird zudem die Angemessenheit des allgemeinen Modells für die hier interessierende Kooperation von Lehrkräften.

### 1.1.1 Definition und allgemeine Modellierung von Kooperation

In allgemeiner Form lässt sich Kooperation (lat. cooperare „zusammenarbeiten, mitarbeiten“) wie folgt definieren (vgl. Deutsch 1949):

#### **Definition 1a:**

**Kooperation** ist die konstruktive Zusammenarbeit zwischen Organisationseinheiten zur Erreichung gemeinsamer Ziele.

Nach dem soziologischen Verständnis ist Kooperation grundsätzlich positiv konnotiert und stellt den Gegenbegriff zu Konkurrenz und Konflikt dar (Reinhold 2000, S. 363). Letztere sind ihrerseits dadurch charakterisiert, dass ihnen das Begriffsmerkmal „Übereinstimmung der Zielsetzung“ fehlt (Reiß 2000, S. 485). Für Kooperation gilt das Prinzip *quid pro quo* und folglich sind in einem kooperativen Verhältnis keine Handlungen erwünscht, welche zum Nachteil eines Beteiligten führen.

In aller Regel ist den Zielen von Kooperation inhärent, dass sie für die handelnden Organisationseinheiten entweder *nur* durch die konstruktive Zusammenarbeit erreicht werden können oder doch zumindest unter geringerem Einsatz von Ressourcen wie z.B. Zeit. In beiden Fällen lassen sich die erreichten Ziele als *kooperationsbedingter Zugewinn* bezeichnen. Grunwald (1981) weist darauf hin, dass die Auffassungen hinsichtlich Umfang und Inhalt des Begriffes Kooperation in Theorie und Praxis erheblich divergieren und dass eine präzise, intersubjektiv akzeptable Begriffsbestimmung kaum möglich ist, da „es sich um ein ebenso normatives, vages, mehrdeutiges und mehrdimensionales Konzept handelt wie Konflikt und Konkurrenz“ (ebd., S. 72ff.). Als eindrucksvollen Beleg seiner Aussage liefert er über 40 Merkmale der umgangssprachlichen Bedeutung von Kooperation (ebd., S. 80ff.).

Kooperation vollzieht sich im Rahmen von Organisationen, welche sich als dauerhafte soziale Gebilde zum Zwecke der Erreichung gemeinsamer Ziele beschreiben las-

sen (Mayntz 1963, S. 36; Etzioni 1967, S. 12; Rolff 1992, S. 307). Besonders zentral für bürokratische Organisationen wie Behörden und Schulen ist der Prozesscharakter von Kooperation: Sie dient der Erfüllung eines gemeinsamen Ziels. Solange die Erfüllung eines Ziels nicht gemeinsam angegangen wird, findet keine Kooperation statt. Genauso endet Kooperation mit der Erfüllung des gemeinsamen Ziels – es sei denn, es liegen im gleichen Moment weitere gemeinsame Ziele vor. Charakteristisch für Kooperation ist somit der inhärente Impuls obsolet zu werden. Da der Begriff Organisation neben bürokratischen Organisationen auch soziale Gruppen wie die Familie oder den Freundeskreis einschließt, wird offenkundig, dass Kooperation für zahlreiche zwischenmenschliche Interaktionen relevant ist.

### **Allgemeines Modell von Kooperation**

Nachdem bislang auf die konstruktive Natur, die inhärente Zielbezogenheit sowie die Organisationsgebundenheit von Kooperation hingewiesen wurde, sollen im Folgenden weitere Charakteristika anhand eines allgemeinen und strukturierenden Modells beschrieben werden. Dieses Modell beruht im Wesentlichen auf Erkenntnissen der Organisationspsychologie und ist daher mit anderen Beschreibungen und Definitionen von Kooperation dieser Domäne kompatibel (vgl. z.B. Spieß 2004). Hieraus ergibt sich wiederum, dass der Erklärungswert des Modells kaum auf die schulischen Prozesse als dem Kerninteresse dieser Arbeit beschränkt sein dürfte.

Gemäß der modellhaften Schematisierung besteht Kooperation aus mehreren konzentriert zusammenwirkenden Elementen: Den zwischenmenschlichen Vollzügen der *Kommunikation* und *Koordination* sowie der *individuellen Kompetenz* im Hinblick auf – vor allem – eben diese beiden inter-individuellen Prozesse. Berücksichtigt man als viertes Element die Zielbezogenheit sowie die Tatsache, dass Kooperation stets an die Interaktion mindestens zweier Individuen gebunden ist, so resultiert das in Abbildung 1.1-1 dargestellte Modell.

Kommunikation und Koordination sind demnach basale Teilvollzüge von Kooperation. Diese Konzeption ist einer Arbeit von Steinheider und Legrady (2001) entnommen, welche ihrerseits die Prozesse der kooperativen Produktentwicklung behandeln. Die besondere Bedeutung und Nützlichkeit des Ansatzes von Steinheider und Legrady liegt in der Tatsache, dass Koordination und Kommunikation nicht als von Kooperation abzugrenzende Formen der Zusammenarbeit oder Synonyme aufgefasst werden, sondern als elementare Bausteine, welche gemeinsam Kooperation erst konstituieren.

Anhand dieser Perspektive ist es möglich, viele Studien, in denen Kooperation, Kommunikation und Koordination ohne weitere Erläuterung nebeneinander gestellt bzw. „in einem Atemzug“ genannt werden, widerspruchsfrei unter die Kooperationsforschung zu subsumieren. Zudem sind mit den „Spitzen“ der Pyramide zentrale Ge- und Misslingensbedingungen von Kooperation identifiziert: Durch sie wird eine strukturierte Analyse misslungener Kooperation erleichtert, denn die insgesamt vier Faktoren sind bedeutsame Kandidaten möglicher Fehlstellen. Die allgemeine Bedeutung der

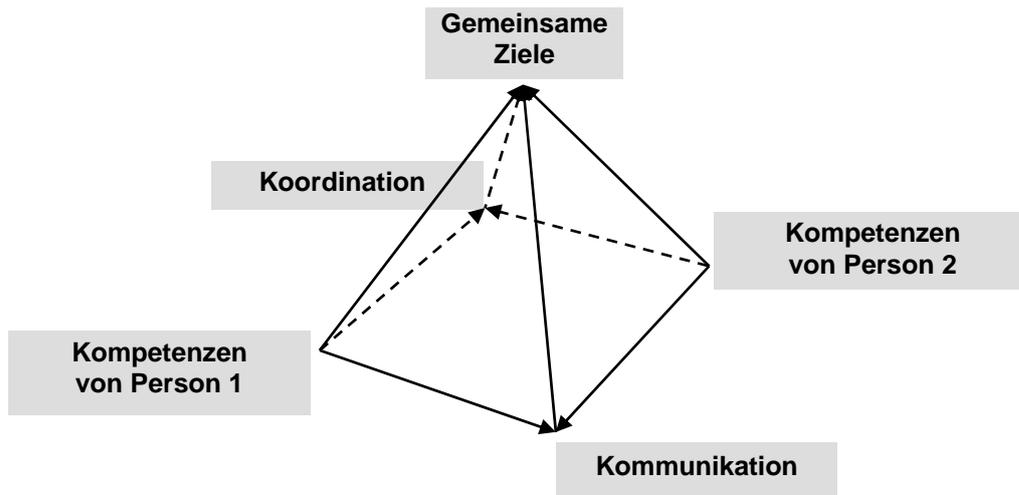


Abbildung 1.1-1: Allgemeines Modell von Kooperation

(Nach Steinheider & Legrady 2001, verändert, Erläuterungen im Text)

Faktoren wird im Folgenden erläutert, ihre Relevanz für die Kooperation von Lehrkräften wird darüber hinaus in Kapitel 1.1.3 dargelegt.

### **Kommunikation**

Die *Kommunikation* (lat. *communicare* „teilen, mitteilen; gemeinsam machen“) ermöglicht den Akteuren Informationen und Überzeugungen auszutauschen. Die Bedeutung von Sprache für die Kooperation hob bereits Barnard (1938, S. 73) in seiner grundlegenden Arbeit zur Organisationstheorie explizit hervor. Eine Erläuterung der Bedeutung von Kommunikation für die Organisationsentwicklung findet sich z.B. bei Schmuck und Runkel (1994, S. 119ff.). Selbstverständlich gibt es in schulischen wie in allen anderen zwischenmenschlichen Vollzügen viele Formen von Kommunikation, welche keine explizite Zielbezogenheit aufweist und insofern nicht Teil von Kooperation ist. Kommunikation ist somit als ein notwendiges, aber nicht hinreichendes Charakteristikum von Kooperation einzustufen.

### **Koordination**

Ebenfalls notwendig ist eine *Koordination* (lat. „*Zuordnung, Beiordnung*“), welche jedoch ihrerseits stets eine klare Zielbezogenheit aufweist. Allgemein ist festzuhalten, dass Koordination die Beziehung zwischen den Kooperationspartnern und ihren Aktivitäten regelt (vgl. Steinheider & Legrady 2001, S. 38). Konkreter gefasst ist unter

Koordination die organisatorische Abstimmung von Einzelaktivitäten (Strukturen, Prozessen, Terminen, Teilzielen, Maßnahmen, Regelungen etc.) zu verstehen, welche ihrerseits im Hinblick auf ein übergeordnetes Gesamtziel oder im Sinne einer Harmonisierung vollzogen wird (Dichtl & Issing 1993, S. 1212, ausführlich bei Lilge 1981). Zugespielt kann unter Koordination jener Teil der Kooperation aufgefasst werden, der als einziger explizit wird, wenn die zugehörigen Kommunikationsprozesse weitgehend obsolet und daher auf ein Mindestmaß reduziert sind. Dies ist z.B. der Fall, wenn die für Kooperation unverzichtbaren Kommunikationsprozesse im Hinblick auf eine gemeinsame Zielfindung in der Vergangenheit abgeschlossen und in schriftlich fixierte Vereinbarungen gegossen wurden. Soweit die mit den Umsetzungsprozessen befassten Individuen diese aufgrund ihrer individuellen Voraussetzungen reibungslos bewältigen können, scheint nach außen hin „nur“ Koordination vorzuliegen.

Dass eine Koordination nicht ohne Kommunikation und individuelle Kompetenzen auskommt, zeigt sich vortrefflich, wenn die Umsetzungsprozesse *nicht* reibungslos funktionieren. Dies ist etwa der Fall, wenn zwischen den Beteiligten Zieldivergenz auftritt oder einzelne Organisationsmitglieder notwendige Kompetenzen wie etwa Zuverlässigkeit vermissen lassen. In den betreffenden Fällen sind dann erneut sämtliche Aspekte von Kooperation vonnöten, um die gemeinsame Zielerreichung nicht zu gefährden.

### **Individuelle Kompetenzen**

Individuelle, zumindest bereichsspezifische Kompetenzen in Bezug auf konstruktive Kommunikation und Koordination sind für eine erfolgreiche Kooperation somit unverzichtbar. Kompetenzen können nach Weinert (2002) verstanden werden, 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“ (ebd., S. 27f.).

Die in dieser Definition von Kompetenz angesprochenen sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten zum Problemlösen beziehen sich im Rahmen des hier vorgestellten Modells auf die erfolgreiche Bewältigung des Kooperationsprozesses, nicht aber auf die mit der Kooperation verfolgten *Ziele* selbst. Letztere sind in der Regel von der insgesamt erreichten Leistungsfähigkeit der kooperierenden Gemeinschaft abhängig – und weniger von den Kompetenzen einzelner Mitglieder der betreffenden Gruppe. Die Summe der jeweils individuell eingebrachten Erfahrungen, Normen, Denkmuster und Verhaltensweisen spiegelt sich jedoch in den Eigenschaften der Gruppe bzw. des Teams wider. Die Beiträge Einzelner sind dabei weder als voneinander unabhängig noch als unveränderlich zu betrachten.

Den hier herausgestellten, individuellen Kompetenzen zu erfolgreichem kooperativem Handeln eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen, scheint insbesondere geboten bei der Analyse der Zusammenarbeit in Personengruppen, in denen die Autono-

mie der Beteiligten hoch ist. Für Lehrkräfte, als zentralen Gegenstand dieser Studie, trifft letzteres zu (vgl. Terhart 1996, S. 463 sowie Kap. 1.2.1.1). Außerdem ist aus der Spieltheorie bekannt, dass individuelle Ziele und Handlungsmöglichkeiten das Verhalten gegenüber Kooperationspartnern wesentlich prägen (Rasmusen 2001, von Neumann & Morgenstern 1944). Schließlich legen es die Betrachtungen Kirchgässners (1991, S. 18ff.) zur Anwendung des Modells vom *Homo oeconomicus* in den Sozialwissenschaften nahe, den individuellen Kompetenzen zur Gestaltung kollektiver Prozesse im Abgleich mit den je eigenen Bedürfnissen einen prominenten Platz in dem Modell von Kooperation einzuräumen.

Die Faktoren des Modells sind einer empirischen Analyse in unterschiedlichem Maße zugänglich. Während etwa die Prozesse der Koordination und der Kommunikation sowie die gemeinsamen Ziele den beteiligten Akteuren stets transparent und daher gegenüber Dritten kommunizierbar sein dürften – wenn auch bei je individueller Wahrnehmung und Verarbeitung –, ist dies im Hinblick auf die individuellen Kompetenzen zur Kooperation nur in beschränktem Maße der Fall. Hervorzuheben bleibt zudem, dass das Modell keine Aussagen darüber enthält, in welcher minimalen Ausprägung die vier Bereiche vorliegen müssen bzw. in welchem Verhältnis sie zueinander zu stehen haben, damit ein Kooperationsprozess über die Zeit zur Erreichung des gemeinsamen Ziels führt.

### **Erweiterte Definition von Kooperation**

Unter Erweiterung der eingangs vorgestellten Definition ist festzuhalten:

#### **Definition 1b:**

**Kooperation** ist die konstruktive, wesentlich auf Kommunikation und Koordination beruhende Zusammenarbeit zwischen Organisationseinheiten zur Erreichung gemeinsamer Ziele.

Die individuellen Kompetenzen sind in der Definition implizit berücksichtigt, denn sie sind – wie in dem Modell bildlich angedeutet – die Voraussetzung einer funktionierenden Kommunikation und Koordination.

Die beiden folgenden Abschnitte widmen sich der Definition von *Lehrerkooperation* und *unterrichtsbezogener Lehrerkooperation* sowie einer Betrachtung der Angemessenheit des gerade erläuterten Modells für diese speziellen Kooperationsbereiche.

### **1.1.2 Definition von unterrichtsbezogener Lehrerkooperation**

Die hier vorzunehmende Definition der Lehrerkooperation berücksichtigt vier zentrale Kriterien: Zunächst darf sie selbstverständlich nicht im Widerspruch zur allgemeinen Definition von Kooperation stehen, sondern kann vielmehr auf diese aufbauen. Vor diesem Hintergrund werden mehrere Elemente der Definitionen aus Kapitel 1.1.1 einbezogen. Zweitens soll die Definition so allgemeingültig sein, dass alle Aspekte der Kooperation zwischen Lehrkräften darin eingeschlossen werden. Drittens muss es die Definition erlauben, die Beiträge von Lehrerkooperation zum Gelingen von Schule

und Unterricht abzugrenzen gegenüber den Beiträgen anderer Beteiligter bzw. der Zusammenarbeit der Lehrkräfte mit diesen.

Viertens schließlich berücksichtigt die Definition die mehrfach geforderte Sensibilität gegenüber der Differenz von individuellen und organisationalen Zielbereichen (vgl. Müller & Nachreiner 1981, S. 275ff.; Feiman-Nemser & Floden 1986, S. 516; Stroebe & Frey 1982). Dass beide Zielbereiche für die Zusammenarbeit der Lehrkräfte zentral sind, ergibt sich zum einen nach Bauer und Kopka (1996), welche festhalten, dass „ohne Kooperation [...] eine Professionalisierung der Lehrarbeit nicht möglich [ist]“ (ebd., S. 144) sowie zum anderen nach mehreren Autoren, welche eine Arbeit von Horster und Rolff (2001) zu der Kernaussage zuspitzen, dass „ohne Kooperation [...] eine erfolgreiche schulinterne Entwicklung undenkbar [ist]“ (Helmke, Hosenfeld, Schrader & Wagner 2002, S. 364; Lankes, Bos, Mohr, Plaßmeier & Schwippert 2003, S. 55).

Vor diesem Hintergrund folgt:

#### **Definition 2:**

**Lehrerkooperation** umfasst sämtliche Formen der konstruktiven und zielorientierten, wesentlich auf Kommunikation und Koordination beruhenden Zusammenarbeit mindestens zweier Lehrkräfte zugunsten ihrer individuellen pädagogischen Professionalität und/oder ihres Arbeitsplatzes Schule.

Die Definition lässt bewusst offen, ob sich die Kooperation in formalisierten oder informellen Prozessen oder in Mischformen beider vollzieht.

Mit der individuellen pädagogischen Professionalität sind primär die unterrichtsbezogenen Kernaufgaben Erziehen, Unterrichten und Beurteilen von Schülerinnen und Schülern angesprochen (vgl. Kap. 1.2.1.1). Der Aufgabenbereich des Gestaltens und Innovierens kann sowohl eher unterrichtsbezogene Bereiche betreffen als auch die gesamte Einzelschule und ihre organisatorischen Untergliederungen wie Fach- oder Klassenkollegien. Weitere und in Teilen ähnliche Definitionen von Lehrerkooperation finden sich etwa bei Adamski (1983, S. 49), Bauer und Kopka (1996, S. 143) sowie Gräsel, Fußangel und Pröbstel (2006, S. 206).

Die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation soll hier ebenfalls definiert werden. Die Definition geht von der eben vorgestellten aus und ist auf den Unterricht als zentralem Prozess von Schule ausgerichtet.

#### **Definition 3:**

Die **unterrichtsbezogene Lehrerkooperation** umfasst sämtliche Aspekte der Kooperation zwischen Lehrkräften, welche einen Bezug zur didaktisch-pädagogischen oder organisatorischen Vorbereitung, der Durchführung oder der Evaluation unterrichtlicher Handlungen von Lehrkräften, Schülern oder Gästen aufweisen.

Mit der „organisatorischen Vorbereitung“ sind hier jene Anteile der Unterrichtsvorbereitung angesprochen, welche aus der didaktisch-pädagogischen Planung resultieren

aber nicht Teil des Unterrichtsgeschehens selbst sind. Gemeint ist damit vor allem das Besorgen und Zusammenstellen von Unterrichtsmaterialien verschiedenster Art in ausreichender Anzahl. Mit dem Begriff „Gäste“ sind alle nur unregelmäßig in das Unterrichtsgeschehen eingebundenen Personen und externen Lernorte eingeschlossen.

Die beiden Definitionen zur Lehrerverkooperation bzw. unterrichtsbezogenen Lehrerverkooperation sollen das Verständnis dieser für die vorliegende Arbeit zentralen Begriffe darlegen. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, das oben beschriebene, allgemeine Modell von Kooperation an ihnen zu exemplifizieren.

### **1.1.3 Exemplifizierung des Modells anhand der Lehrerverkooperation**

Die Plausibilität des oben vorgestellten, allgemeinen Modells von Kooperation soll im Folgenden anhand der Lehrerverkooperation als zentralem Gegenstand dieser Arbeit dargelegt werden. Ein Verfehlen des Darlegens dieser Plausibilität hätte die Forderung nach Revision des Modells zur Folge, denn es hielte der Prüfung an einem Einzelfall nicht stand.

#### **Gemeinsame Ziele**

Die Bedeutung gemeinsamer Ziele ergibt sich unmittelbar aus der grundlegenden Definition von Kooperation. Lehrerverkooperation kann nur so wirkungsmächtig sein wie die Ziele, die mit ihr verfolgt werden. Erwünschte und unerwünschte Nebeneffekte, z.B. im Hinblick auf das Gruppenklima, können im Laufe des Kooperationsprozesses auftreten. Sie sind dann jedoch per definitionem nicht geplant. Werden diese Nebeneffekte zu weiteren, ggf. gleichwertigen Zielen erhoben, so wächst neben der Wirkungsmächtigkeit sowohl die Erwartungshaltung gegenüber Kooperation als auch die Gefahr ihres Scheiterns.

#### **Koordination**

Ein Beispiel für die Rolle der Koordination als integralem Teil von Kooperation liefern etwa Rolff und Steinweg (1980). Sie stellen in ihrer Studie zur Realität und Entwicklung von Lehrerverkooperation heraus, dass „Kooperation [...] immer Planung voraus[setzt], also die geistige Antizipation des gemeinsamen Zwecks der Arbeit, der ursprünglich im Gegenstand der Tätigkeit lag, sowie die zweckbezogene Koordination der Tätigkeiten“ (1980, S. 113). Zunächst wird hier erstens, in Form der „geistigen Antizipation“, ein Element individueller, kognitiv-empathischer Kompetenz gefordert, welches sich einer Delegation von außen prinzipiell entzieht. Während zweitens die Bedeutung der Koordination explizit herausgehoben wird und schließlich drittens davon auszugehen ist, dass eine auf den „gemeinsam Zweck der Arbeit“ ausgerichtete Planung nicht ohne Kommunikation zwischen den beteiligten Personen zu bewerkstelligen sein dürfte.

## **Kommunikation**

Deutliche Hinweise für die Bedeutung von Kommunikation für die Kooperation liefert Rüegg (2000), wenn sie festhält, dass „in der Zusammenarbeit [...] das Kommunikations- und Konfliktverhalten der Lehrperson eine entscheidende Rolle [spielt]“ (ebd., S. 181).<sup>3</sup> In ihrer zusammenfassenden Reflexion über die oben bereits angesprochene Arbeit von Schmuck und Runkel (1994) weist Rüegg zudem darauf hin, dass „Klarheit der Kommunikation, Dialogfähigkeit, Konflikte aufdecken und Umgang damit zu den Grundvoraussetzungen einer Kooperationskultur gehören“ (ebd., S. 181). Weitere Hinweise auf die Bedeutung von Kommunikation für die Lehrerkooperation finden sich etwa bei Dumke (1957), Bielefeldt und Scholz (1979), Roeder und Schümer (1986) sowie Gräsel, Fußangel und Pröbstel (2006).

Die insgesamt für das Lehrerkollektiv geforderten Eigenschaften können jedoch nur dann gegeben sein, wenn hinreichend viele Mitglieder zur Klarheit der Kommunikation oder zum Umgang mit Konflikten fähig sind bzw. die zugehörigen Kompetenzen besitzen. Entsprechende Fehlstellen können mitunter von den übrigen Gruppenmitgliedern nur schwer kompensiert werden und die Kompensation gestaltet sich wahrscheinlich umso schwieriger, je weniger Personen eine Gruppe umfasst.

## **Individuelle Kompetenzen**

Vor dem Hintergrund des soeben Gesagten kann es nicht verwundern, dass Terhart (1996) unter anderem „individualpsychologische Barrieren gegenüber kollegialer Kooperation“ als „gravierendes Hemmnis“ auf dem Weg zur Entwicklung der Professionalität von Lehrkräften sieht (ebd., S. 463). Ein Beispiel für eine solche Barriere sind etwa die mit der Aufforderung zur Kooperation ggf. ausgelösten Ängste (Dalin, Rolff & Buchen 1998, S. 41). An die somit aufgezeigte Fehlstelle schließt Helmke (2007) nahtlos mit seiner Forderung an, eine Steigerung der kognitiven, volitionalen und motivationalen Kompetenzdimensionen der potenziell an Lehrerkooperation beteiligten Individuen zu erreichen. Konkret fordert er dazu auf, „im Kollegium das Bewusstsein [zu] fördern, dass Kooperation nötig ist, sich lohnt und auch Spaß macht“ (ebd., S. 201). Eine weitere Facette dieses Bewusstseins ist in der Bereitschaft zu sehen, gemeinsam getroffene Entscheidungen mitzutragen. Die zugehörige Konsequenz aufzubringen, sehen Bielefeldt und Scholz (1979, S. 41) als eine wesentliche Voraussetzung zur Kooperation auf individueller Ebene. Eher pauschale Hinweise auf die Bedeutung „spezifischer Einstellungen“ bzw. einer grundsätzlichen „Bereitschaft“ zur Kooperation als deren Voraussetzung auf Seiten der einzelnen Lehrkraft, finden sich etwa bei Sander (1979, S. 14) sowie bei Terhart (2001c, S. 184).

---

<sup>3</sup> Es sei daran erinnert, dass Kooperation und Konflikt aus soziologischer Perspektive ein natürliches Gegensatzpaar bilden (vgl. Kap. 1.1.1). Vor diesem Hintergrund ist Zusammenarbeit, falls sie als konstruktiv und zielbezogen aufgefasst werden kann und mithin als Kooperation zu bezeichnen ist, immer als Zustand der Abwesenheit eines Konflikts zu betrachten – auch wenn sich in praktischen, zwischenmenschlichen Vollzügen Kooperations- und Konfliktsaspekte häufig überlagern (vgl. Grunwald 1981).

Ebenfalls aufschlussreich ist der Hinweis von Bromme (1997), wonach die „Fähigkeit des ‚guten‘ Praktikers“ [...] in der Problemdefinition (nicht nur der Problemlösung) und zum selbstreflexiven Perspektivenwechsel [besteht]“ (ebd., S. 188). Damit sind zwei zentrale Bereiche angesprochen, welche die individuelle Kompetenz zur Kooperation unmittelbar betreffen: Zum einen ist ohne eine ausreichende Fähigkeit zur Problemwahrnehmung auf individueller Ebene eine gemeinsame Zielfindung gefährdet – und mit ihr ein möglicherweise sinnvoller Kooperationsprozess zur Lösung des gemeinschaftlichen Problems. Zum anderen ist die angesprochene Fähigkeit zum Perspektivwechsel ein Teil jener individuellen Kompetenz, welche für die konstruktive Zusammenarbeit in der Gruppe als unverzichtbar anzusehen ist.

#### **1.1.4 Formen und Niveaustufen von Lehrerk Kooperation**

Anhand verschiedener Zugänge wurde bislang versucht, die Kooperation der Lehrkräfte in Bezug auf ihre Wertigkeit oder den Voraussetzungsgrad bzw. die Schwierigkeit ihrer Realisierung zu systematisieren. Exemplarisch vorgestellt werden sollen hier vier Ansätze:

Auf der Basis einer empirischen Skalogramm-Analyse nach Guttman unterscheiden Rolff und Steinweg (1980) zwei Kooperationsdimensionen. Die „technische Kooperationsdimension“ zielt danach in erster Linie „auf zeitökonomische und organisatorische Optimierungen von Unterrichtsplanung und -analyse“ (ebd., S. 123). Die „pädagogische Kooperationsdimension“ umfasst „Maßnahmen, die eher einen direkten Einfluss auf die Unterrichtsinhalte und -verläufe haben“ (ebd., S. 124). Im Rahmen der Skalenentwicklung wurde von den Autoren das Auftreten verschiedener Kooperationsformen in den Schulen mit der Schwierigkeit ihrer Realisierung gleichgesetzt.

Die technische Kooperationsdimension umfasst – in steigender Schwierigkeit – den Austausch von Materialien, unterrichtsbezogene Gespräche der Lehrpersonen eines Jahrgangs auf gemeinsamen Treffen, die gemeinsame Erstellung von Stoffplänen sowie die Unterrichtsplanung durch alle Lehrer eines Fachs. Die Items bzw. „Maßnahmen“ der pädagogischen Kooperationsdimension betreffen, erneut in steigender Schwierigkeit: Fachübergreifende Unterrichtsplanung, fachübergreifende Unterrichtsdurchführung, Unterrichtsdurchführung durch mehrere Lehrer eines Fachs, gemeinsame Unterrichtsplanung und Überprüfung durch Hospitation (ebd.).

Die Autoren präsentieren zudem eine kompetenztheoretische Interpretation beider Dimensionen. Demnach stellt etwa ein Austausch von Materialien – als leichtestes Item beider Dimensionen – „nur geringe Anforderungen an Bewältigungsstrategien“ (ebd.). Am anderen Ende der Kompetenzskala erfordert die gemeinsame Unterrichtsplanung und Überprüfung durch Hospitation – als schwerstes Item beider Dimensionen – komplexe Handlungskompetenzen zur gemeinsamen Zielbestimmung, zur methodisch-didaktischen Abstimmung in Bezug auf die Unterrichtsdurchführung sowie zur Evaluation bzw. wechselseitigen Kontrolle (ebd., S. 126).

Anhand eines lediglich allgemeinen Verweises auf die Ergebnisse aus Fallstudien und Fragebogenerhebungen – und somit letztendlich durch einen normativen Zugang –

beschreibt Little (1990) vier voneinander unabhängige „ideale Typen“ der Lehrerkooperation (ebd., 512). Auch diese tolerieren die pädagogisch-didaktische Unabhängigkeit der einzelnen Lehrkraft in unterschiedlichem Maß bzw. bedingen sie deren Interdependenz in differenzieller Weise. Little lässt zudem keinen Zweifel daran, dass es ihrer Meinung nach einen engen Konnex zwischen Häufigkeit, Schwierigkeit und Wirksamkeit von Lehrerkooperation dergestalt gibt, wonach z.B. selten anzutreffende Typen der Zusammenarbeit wenig gegenseitige Einflussnahme mit sich bringen und in der Folge auch wenig unterrichtsbezogene Wirkungen entfalten (ebd.). Die vier Kooperationsstypen bezeichnet sie, in steigender Interdependenz, als „Geschichten erzählen und Scannen“ (*storytelling and scanning*), „Hilfe und Unterstützung“ (*aid and assistance*) „Teilen und Austausch“ (*sharing and exchange*) sowie „gemeinsame Arbeit“ (*joint work*, ebd., S. 511ff.).

In einer jüngeren Systematik nach Gräsel, Pröbstel, Freienberg und Parchmann (2006) werden ebenfalls unterschiedlich „schwere“ bzw. anspruchsvolle Formen von Kooperation unterschieden. Die Autoren stellen – ausgehend von auch organisationspsychologischen Überlegungen – die drei Kooperationsformen „Austausch“, „arbeitsteilige Kooperation (Synchronisation)“ und „Kokonstruktion“ vor. Diese schließen, in der genannten Reihenfolge, in steigendem Maße Lehrerautonomie aus, sind mit jeweils höheren „Kosten“ für den einzelnen Lehrer verbunden und bergen ein höheres Potenzial für inhaltsbezogene und soziale Konflikte. So ist etwa für die Kokonstruktion charakteristisch, dass „sich die Partner intensiv hinsichtlich einer Aufgabe austauschen und ihr individuelles Wissen so aufeinander beziehen (kokonstruieren), dass sie dabei Wissen erwerben oder gemeinsame Aufgaben- oder Problemlösungen entwickeln“ (ebd., S. 316). Geprüft haben die Autoren ihr Modell im Rahmen einer empirischen Studie mit 109 Chemielehrkräften. Anhand einer explorativen Faktorenanalyse auf der Basis individueller Einschätzungen zur Häufigkeit bestimmter Kooperationsformen ergab sich eine dimensionale Ähnlichkeit der drei Formen der Zusammenarbeit, welche die theoretisch begründete Dreidimensionalität tendenziell bestätigt (ebd., S. 321).

Fünf Niveaustufen der Lehrerkooperation schließlich konnten Steinert, Klieme, Maag Merki, Döbrich, Halbheer und Kunz (2006) durch eine Skalierung von 20 Items unter Einsatz der probabilistischen Testtheorie identifizieren. Genutzt wurde das zur Kompetenzmessung in der Schulleistungsforschung einschlägige Rasch-Modell, wobei im vorliegenden Fall anstatt der üblichen Personenfähigkeiten das Auftreten mehrerer Kooperationsmaßnahmen auf Schulebene die grundlegende Analyseeinheit darstellte (ebd., S. 192). Die einzelnen Kooperationsaspekte wurden nur dann als an einer Schule realisiert eingestuft, sofern jeweils mindestens 50% der vorliegenden Rückmeldungen aus dem Kollegium ein betreffendes Item – auf einer vierstufigen Likertskala – zumindest tendenziell positiv eingeschätzt haben.

Die niedrigste der fünf Stufen, die „Fragmentierung“, ist ausschließlich negativ definiert, d.h. die dort zu verortenden Schulen erfüllen keines der 20 Items. Die vier übrigen Stufen, mit jeweils höherem Niveau sind dies „Differenzierung“, „Koordinati-

on“, „Interaktion“ und „Integration“ – werden von den Autoren als repräsentativ für die Zunahme eines systematischen, wechselseitig adaptiven und integrierten Lehrerhandelns durch Kooperation angesehen (ebd., S. 195). Eine Darstellung der schulform- oder fachspezifischen Ausprägung der vorgestellten Kooperationsformen und -niveaustufen im schulischen Feld erfolgt in ausgewählter Weise an mehreren Stellen der vorliegenden Arbeit (s. Kap. 1.3.3.2, 2.6.1.3 und 2.6.3.2). Für darüber hinausgehende Erörterungen muss dagegen hier auf die Originalarbeiten verwiesen werden.

Ebenfalls zurückgestellt wird vorläufig eine Diskussion darüber, ob die Seltenheit der Durchführung einer Kooperationsmaßnahme tatsächlich mit ihrer Schwierigkeit korrespondiert und inwiefern beide Aspekte mit einer unterrichtsbezogenen Wirksamkeit assoziiert sind. So ist durchaus denkbar, dass sehr selten anzutreffende Aspekte wie die gemeinsame Absprache von Hausaufgaben – zugleich das schwerste Item der Niveaustufe „Integration“ bei Steinert et al. (ebd., S. 194) – nicht deshalb wenig praktiziert werden, weil sie besonders hohe Anforderungen an die Kompetenzen der Lehrpersonen stellen, sondern weil aus Lehrerperspektive hierzu keine pädagogische Notwendigkeit besteht, etwa in Schulformen mit Klassenlehrerprinzip.

In ähnlicher Weise kann ein „simpler“ Austausch von Unterrichtsmaterialien, etwa die Weitergabe eines sorgfältig ausgearbeiteten „Lernen an Stationen“ von einer Lehrkraft an eine andere, den Unterricht der zweiten qualitativ voranbringen – wenn auch zunächst sicherlich nur ausschnitthaft. Eine Relevanz für die Unterrichtsentwicklung ist somit – zumindest bis hierzu differenzielle und belastbare Analysen vorliegen – bis auf Weiteres einer breiten Palette an Kooperationsaspekten zuzusprechen. Gräsel et al. 2006c halten ihrerseits fest, dass selbst „gelingender ‚Austausch‘ für das effektive Unterrichten einer Klasse von großer Bedeutung ist, also bedeutsame Effekte auf die Unterrichtsqualität aufweist“ (ebd., S. 316, Hervorhebung im Original).

Nachdem in diesem Kapitel zentrale Begriffe zur Kooperation, ihrer Elemente und Systematisierung erläutert wurden, widmet sich das folgende Kapitel der Bedeutung von Kooperation für die Institution Schule und die in ihr unterrichtenden Lehrkräfte.

*„Der Rektor [...] und alle anderen Mitglieder des Lehrkörpers müssen sich bewusst sein, dass die Grundlagen für die innere Einheit der Schularbeit durch die kollegiale Zusammenarbeit aller hergestellt werden muss.“*  
Erlass des Preußischen Kultusministeriums vom Oktober 1923<sup>4</sup>

## **1.2 Bedeutung der Lehrerk Kooperation für Schule und Unterricht**

Günstige Wirkungen der Lehrerk Kooperation ließen sich bislang für viele Bereiche von Schule und Unterricht nachweisen. Diese Wirkbereiche umfassen die Professionalität bzw. den Unterricht der einzelnen Lehrkraft und ihre emotionale Stabilität ebenso wie

---

<sup>4</sup> Das wörtliche Zitat des Erlasses ist übernommen aus Dumke 1957, S. 433.

den Unterricht der Fachgruppe, die fachbezogene Schuleffektivität sowie die Schulqualität insgesamt. Aus diesen Wirkungsbereichen ergeben sich unmittelbar die für Kooperation unabdingbaren Ziele: Lehrerkooperation soll stattfinden, damit eine kontinuierliche Optimierung und Qualitätssicherung in diesen Bereichen erreicht wird. Wie sich bereits aus dem Eingangszitat ergibt, leistet Lehrerkooperation somit einen Beitrag zur Schulentwicklung insgesamt bzw. – in Anlehnung an die Systematik nach Kempfert und Rolff (2002, S. 21) – zur Personal-, Unterrichts-, und Organisationsentwicklung. Die nachfolgenden Unterkapitel 1.2.1 bis 1.2.3 widmen sich der Bedeutung der Lehrerkooperation für diese drei Zielbereiche, wobei der Bezug zum Unterricht jeweils besonders herausgestellt wird.

Die einleitenden Bemerkungen inkl. des Eingangszitats machen deutlich, dass die Erwartungshaltung gegenüber der Lehrerkooperation hoch ist. Die empirischen Belege für ihre Wirkungsmächtigkeit sind jedoch unterschiedlich belastbar bzw. eindeutig. So liegen zu allen Bereichen auch skeptische Einschätzungen oder gar widersprüchliche Ergebnisse in Bezug auf die Bedeutung der Lehrerkooperation vor, welche in Form eines Abschnitts zu „relativierenden Befunden“ in den nachfolgenden Erörterungen ebenfalls berücksichtigt werden. Fehlstellen in der aktuellen Befundlage werden ebenfalls angesprochen. Sie bieten als „Forschungsdesiderata“ Ansatzpunkte sowohl für die eigene empirische Untersuchung (s. Kap. 1.4.2) als auch für die künftige Forschung zur Lehrerkooperation allgemein.

## **1.2.1 Personalentwicklung**

Personalentwicklung umfasst im Zusammenhang von Schule die Personalfortbildung, Personalführung und Personalförderung sowie die Persönlichkeitsentwicklung (Horster & Rolff 2001, S. 56). Diskutiert wird im Folgenden die Rolle von Lehrerkooperation im Hinblick auf zwei zentrale Bereiche der Personalentwicklung, welche in der Literatur zur schulbezogenen Kooperationsforschung einen prominenten Platz einnehmen: die pädagogische Professionalität der einzelnen Lehrkraft (Kap. 1.2.1.1) sowie ihre psycho-emotionale Gesundheit (Kap. 1.2.1.1). Ein Indiz für die Wichtigkeit genau dieser beiden Facetten der Personalentwicklung ergibt sich z.B. anhand der KMK-Standards zur Lehrerbildung für den Bereich Bildungswissenschaften. Diese fordern ein entsprechendes Training explizit ein, wenn es heißt: „Die Absolvent/innen praktizieren kollegiale Beratung als Hilfe zur Unterrichtsentwicklung und Arbeitsentlastung“ (KMK 2004b, S. 12). Die in diesem Standard angesprochene Unterrichtsentwicklung ist Kern der Lehrertätigkeit und die unterrichtsbezogene Kompetenz der Lehrkräfte das zentrale Element ihrer pädagogischen Professionalität.

### **1.2.1.1 Pädagogische Professionalität**

Wie in der Einleitung zu dieser Arbeit bereits angedeutet, ist die Bedeutung der Schule und damit der Lehrertätigkeit in jenen Fächern besonders groß, welche hauptsächlich in der Schule gelernt werden. Als Beispiel nennen Rutter, Maughan, Mortimer und

Ouston (1980, S. 28) die Naturwissenschaften und die Mathematik. Für diese Fächer ließen sich seinerzeit größere Differenzen zwischen einzelnen Schulen feststellen, als in Kompetenzbereichen, in welchen die Familie, Peers oder Medien in der Lage sind, systematische Vorkenntnisse zu vermitteln. Zu dieser zweiten Gruppe an Lernbereichen gehören nach Rutter et al. das Lesen sowie Literatur und Politik (ebd.). Hinweise auf unterschiedliche Kulturen der Unterrichtsgestaltung auf der Ebene der Fächer als Bindeglied zwischen der individuellen Lehrkraft und der Einzelschule finden sich z.B. bei Stodolsky 1988: *The subject matters* (vgl. Kap. 1.2.3.1 sowie Kap. 1.3.3).

Auf ein zunehmendes Interesse an der „Lehrervariable“ im Anschluss an die TIMS-Videostudie verweisen z.B. Fischler, Schröder, Tonhäuser und Zedler (2002), denn die Ergebnisse dieser Studie legten nahe, dass „die vom Lehrerhandeln abhängige Gestaltung des Unterrichts ein erhebliches Maß an der feststellbaren Leistungsvarianz von Schülern [erklärt]“ (ebd., S. 157). Die unterrichtliche Kompetenz der einzelnen Lehrkraft beeinflusst entscheidend die fachbezogenen Kompetenzen wie auch die Motivationen bzw. fachbezogenen Interessen der Schülerinnen und Schüler (Bromme 1997, S. 178; Helmke & Weinert 1997, S. 138; Lipowsky 2006). Auf den Zusammenhang von Lehrerkooperation, Unterrichtsqualität und Schülerleistung wird in Kapitel 1.2.2 vertieft eingegangen. An dieser Stelle bleibt festzuhalten, dass der Professionalitätsstatus von Lehrkräften eine bedeutsame Variable des Schulsystem darstellt: *The teacher matters*.

### **Grundlegende Bedeutsamkeit der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation**

Die Bedeutung der Kooperation für die pädagogische Professionalität jeder einzelnen Lehrkraft kann im Anschluss an einen Großteil der betreffenden Forschungsliteratur gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. So wurde bereits in Kapitel 1.1.2 auf die Feststellung von Bauer und Kopka (1996) verwiesen, wonach „ohne Kooperation [...] eine Professionalisierung der Lehrarbeit nicht möglich [ist]“ (ebd., S. 144). In einem ähnlichen Duktus bezeichnet Terhart (2001b) die Lehrerkooperation als „Königsweg zu Qualitätssteigerung und Professionalität“ (ebd., S. 156) und für Katzenmeyer und Moller (2001) kommt die Förderung der Lehrerkooperation der „Erweckung eines schlafenden Riesen“ gleich (ebd.). Auch Lehrkräfte teilen die Erwartung, dass durch Kooperation ein effizienteres Arbeiten und eine Leistungssteigerung ermöglicht werden und schreiben ihr mitunter das Potenzial zu, jene fachlichen und didaktischen Mängel abzumildern, die durch die Ausbildung „bedingt“ sind (Bielefeldt & Scholz 1979, S. 12).

Hiebert, Gallimore und Stigler (2002, S. 3) konstatieren einen wachsenden Konsens darüber, dass die Professionalitätsentwicklung die besten Ergebnisse liefert, sofern sie langfristig, schulbasiert, kooperativ, mit Fokus auf die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler sowie unter Einbeziehung der Curricula erfolgt. Hierin drückt sich zum einen aus, welche Rahmenbedingungen z.B. im Hinblick auf die Art der Zielbereiche gegeben sein müssen, damit der Aufwand für Lehrerkooperation sich für die individuelle Lehrkraft lohnt und zugleich die Institution einen produktiven Nutzen

davon erfährt. Nicht zuletzt vor diesem Hintergrund widmet sich die vorliegende Arbeit in ihrem empirischen Teil ausführlich der *unterrichtsbezogenen* Lehrerkooperation. Zum anderen wird erneut deutlich, wie sehr die unterrichtsbezogene Kooperation im Dienst der individuellen Professionalitätsentwicklung steht.

### **Zielbereiche von Kooperation: alle Facetten pädagogischer Professionalität**

Vor dem Hintergrund solcher Absolutsetzungen ist somit unabhängig von der Konzeptualisierung der Lehrertätigkeit (Deutscher Bildungsrat 1971, Shulman 1987, Terhart 1995, Bromme 1997, Oser 2001, Hiebert et al. 2002, KMK 2004b, Baumert & Kunter 2006) davon auszugehen, dass Lehrerkooperation zur Ausprägung aller Facetten der Lehrerprofessionalität einen zentralen Beitrag leisten kann bzw. leisten muss. Die Zielbereiche der Lehrerkooperation umfassen somit das Unterrichten, Erziehen und Beurteilen ebenso wie das Beraten und Innovieren (vgl. etwa Aurin 1991, Hirschauer & Kullmann 2010, Jerger 1995, S. 48; Scheerens & Bosker 1997, S. 108f.). Nach einer neueren Systematik lassen sich die Basiskompetenzen der Lehrkräfte unterteilen in Fachwissen sowie fachdidaktische und allgemein-pädagogische Kompetenzen. Hinzu treten noch das zur Kommunikation mit Schülern und Eltern notwendige Beratungswissen sowie ein spezifisches Organisationswissen (Hiebert et al. 2002, Fried 2003, Krauss, Kunter, Brunner, Baumert, Blum, Neubrand, Jordan & Löwen 2004, Baumert & Kunter 2006).

Von zentraler Bedeutung ist in diesem Zusammenhang ebenfalls der Hinweis auf die Komplexität des Lehrerhandelns. Nach Bromme (1997) zeichnet sich etwa der Lehrer als Experte vor allem durch die „situationsangemessene, stabil-flexible Verfolgung eines elaborierten Repertoires von Zielen“ aus (ebd., S. 188). Professionelle Lehrkräfte sind demnach Experten in der Identifikation sowie dem Erreichen vielfältiger Ziele, welche sich teilweise widersprechen (Polytelie). Zu beachten ist hierbei jedoch, dass die Umsetzung des individuellen Wissens stets vor dem Hintergrund subjektiver Theorien sowie „unter Druck“ erfolgt (Wahl 1991), so dass kognitive Kompetenzen in den genannten Bereichen nicht mit dem tatsächlich gezeigten Unterrichtshandeln gleichzusetzen sind (Fischler et al. 2002, S. 159).

### **Antizipierter Modus zur kooperativen Professionalitätsentwicklung**

Der antizipierte Modus der kooperativen Professionalitätsentwicklung – wie er sich anhand der Ausführungen mehrerer Autoren zusammenfassen lässt – beginnt mit einer gemeinsamen Zielstellung bzw. einem zu lösenden Problem (vgl. Kap. 1.1). Da die Lehrkräfte „Motor der eigenen Entwicklung“ (Wenzel 2004, S. 404) und damit aufgefordert sind, ihre jeweils vorhandenen Kompetenzen fortlaufend zu evaluieren und bedarfsgerecht zu ergänzen (Terhart 2001c, S. 184), kann die individuelle Professionalitätsentwicklung selbst das Ziel darstellen.

Auf der Handlungsebene wird zunächst von einem offenen Austausch mit den Kolleginnen und Kollegen über die eigene Unterrichtspraxis bzw. berufseigenen Problemlagen ausgegangen (Wellendorf 1969, S. 103; Huber 1998, S. 12ff.; Terhart 2001a,

S. 128). Um die zugehörige „kollegiale Kommunikation“ (Terhart 1987, S. 443) zu ermöglichen, müssen sich die Lehrkräfte gegenseitig Einblicke in ihre Tätigkeit gewähren, z.B. in Form von Unterrichtshospitationen.

Im Kommunikationsprozess wird das innerhalb der Kollegien insgesamt verfügbare professionelle Wissen für jede Lehrkraft zugänglich (Carle 1997, S. 27; Hiebert et al. 2002, S. 7). Erwartet wird zudem „ein angemessenes theoretisches Niveau durch die Expertendiskussion auf der Basis von – auch theoretischem – Spezialwissen“ (Wellendorf 1969, S. 103). Dadurch resultiert – so die Annahme weiter – bei den Lehrkräften eine Intensität der Reflexion, welche ohne den kollegialen Austausch nicht zu erreichen ist (Huber 1998, S. 12ff.). Es bilden sich Diskursgemeinschaften gemäß des Prinzips des situierten Lernens heraus (Gräsel, Fußangel & Parchmann 2006, S. 547f.). Terhart, Czerwenka, Ehrlich, Jordan und Schmidt (1994) verweisen auf Befunde, wonach die „kollegiale Erfahrung im Gespräch und eventuell auch in der Übung“ (ebd., S. 230) nach Aussage der Lehrkräfte selbst eine geeignete Methode ist, um pädagogische Kompetenz zu übermitteln.

Einer der ersten zentralen Erträge der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation besteht darin, dass subjektive Theorien über Unterricht bewusst gemacht und im Lauf der Diskussion verändert werden (Huber 1998, S. 12ff.; Borko, Pressini, Romagnano, Knuth, Willis-Yorker, Wooley, Hovermill & Masarik 2000, Hiebert et al. 2002, S. 3). In diesem Prozess wird das „System handlungsleitender Vorstellungen“ (Patry 1988, S. 9) modifiziert.

Alle bislang genannte Prozesse zielen ausschließlich auf das Planungshandeln der Lehrkräfte ab und helfen die Interaktion mit den Schülerinnen und Schülern vorzubereiten. Der konkrete Unterricht ändert sich jedoch erst durch ein verändertes Interaktionshandeln (Wahl 1991, S. 193; Bauer et al. 1996, S. 161ff.). Damit angesprochen ist z.B. eine Veränderung „eingeschliffener Routinen“ (Huber 1998, S. 12ff.). Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es intermittierender Übungs- und Reflexionsphasen auf der Basis des eigenen Unterrichts, damit latent vorhandene Wissensstrukturen verdichtet werden können (Wahl 1991, S. 187ff., Huber 1998, S. 13). Im Anschluss an diesen Prozess ist professionelles Handeln in den Unterrichtssituationen schneller und mit weniger Prozesskapazität möglich (Wahl 1991, S. 50f.).

Durch weitere unterrichtsbezogene Maßnahmen wie den Austausch oder die gemeinsame Konzeption bzw. Kokonstruktion von Unterrichtsmaterialien, Reihenentwürfen etc., vergrößert sich das unterrichtsmethodische bzw. fachdidaktische Repertoire zusätzlich (vgl. Gräsel et al. 2006a–c sowie Kap. 1.1.4).

### **Ausgewählte empirische Befunde**

Der gerade beschriebene Modus der kooperativen Professionalitätsentwicklung ist – wie eingangs bereits erwähnt – aus mehreren Ableitungen und Überlegungen zusammengetragen. Der Modus beschreibt in einem heuristischen Sinn den Zusammenhang zwischen den konkreten Kooperationshandlungen einerseits und der individuellen Professionalitätsentwicklung andererseits. Der Literaturfundus zur Professionalitätsent-

wicklung in kooperativen Settings ist sehr umfangreich. Studien im Zusammenhang mit der Lehrerbildung (Oesterreich 1988) und Lehrerfortbildungen (z.B. Ostermeier 2004, Gräsel et al. 2006a; 2006b) tangieren diesen Bereich ebenso wie Implementations- und Evaluationsstudien (Jäger, Reese, Prenzel & Drechsel 2003) sowie Untersuchungen zur Schulkultur (Rosenholtz 1991, Smylie, Lazarus & Brownlee-Conyers 1996) und Schuleffektivität (Scheerens & Bosker 1997). Auf einige dieser Studien wurde bereits im Rahmen der obigen Darstellungen verwiesen, auf andere wird später noch näher eingegangen.

Von besonderer Bedeutung als Beleg des hier interessierenden Zusammenhangs ist die Studie von Rosenholtz (1991) zur Lehrertätigkeit sowie der sozialen Organisation der Schule. Diese Untersuchung ist aufgrund ihres Designs, der erzielten statistischen Power sowie der Eindeutigkeit der Ergebnisse als wegweisend für das Konzept der professionellen Lerngemeinschaft anzusehen (Bonsen & Rolff 2006, S. 167). Die herausragende Bedeutung der Rosenholtz-Studie unterstreicht auch Bauer (2004, S. 816), indem er in einem jüngeren Übersichtsartikel herausstellt, dass er vergleichbare Untersuchungen in Europa nicht gefunden habe.

Die Datengrundlage des quantitativen Teils dieser Feldstudie bildeten 1.200 Fragebögen von Lehrkräften aus 78 Grundschulen des US-Bundesstaates Tennessee (Rosenholtz 1991, S. 8f.). Die Lehrerkooperation (*Collaboration*) wird in der Rosenholtz-Studie ganz wesentlich über Items operationalisiert, welche sich auf die Kultur des Hilfegebens und Hilfe in Anspruch nehmens im Hinblick auf unterrichtliche Belange beziehen (ebd., S. 47). Anhand von Strukturgleichungsmodellen bzw. Pfadanalysen – durchgeführt auf der Basis von auf Schulebene aggregierten Skalenmittelwerten – erweist sich die Lehrerkooperation als jeweils einer von vier zentralen Faktoren zur Erklärung der Lerngelegenheiten für Lehrkräfte (*teachers' learning opportunities*, ebd., S. 75ff.) sowie ihren Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (*teacher certainty about a technical culture and instructional practice*, ebd., S. 110ff.).

Unterstrichen, illustriert und erweitert wurden die quantitativen Befunde zudem anhand von 73 telefonischen Interviews mit Lehrkräften aus insgesamt 23 Grundschulen der Stichprobe (ebd., S. 79ff.). Hinzuweisen ist in diesem Zusammenhang jedoch auf die von der Autorin selbst angesprochene Multikollinearität mehrerer unabhängiger Variablen, welche auf die enge Verquickung der Lehrerkooperation mit den anderen Faktoren verweist (ebd., S. 10 u. S. 212): Eine stark ausgeprägte Lehrerkooperation tritt in den Schulen nur im Zusammenspiel mit anderen, die individuelle Professionalitätsentwicklung ebenfalls positiv beeinflussenden Elementen auf. Beispiele aus der Studie von Rosenholtz für solche Elemente sind geteilte Unterrichtsziele (*shared teaching goals*) oder die Qualität der schulinterner Lehrerevaluation (*teacher evaluation*, ebd., S. 13ff.). Hargreaves (1994, S. 188 u. S. 210) kritisiert an der Studie von Rosenholtz die unzureichende Operationalisierung des Konstrukts „Lehrerkooperation“, weil nach seinem Erachten etwa das anspruchsvolle Element der gemeinsamen, kritischen Reflexion ausgespart bleibt sowie eine in Teilen zu freie Interpretation der zusätzlich durchgeführten Interviews (ebd., S. 168).

## **Lehrerkollegien als Lernkollegien**

Nach Sarason (1990, S. 145) ist es so gut wie unmöglich, eine produktive Lernatmosphäre für Schüler aufzubauen und zu erhalten, sofern entsprechende Strukturen nicht auch für die Lehrkräfte entstehen: Lehrerkollegien müssen immer auch Lernkollegien sein (Horster & Rolff 2001, S. 194). Solche Strukturen können sich z.B. in Fachgruppen bzw. Fachkonferenzen ergeben, welchen als schulgesetzlich verankerten Teilkollegien eine besondere Rolle zukommt (s. Kap. 1.2.3.1).

Unabhängig von der konkreten Kultur der Zusammenarbeit werden die Kolleginnen und Kollegen einer entwicklungssensiblen Lehrkraft vielfach als kurzfristig verfügbare Quelle professionsbezogener Expertise bzw. als ein *Fortbildner vor Ort* eingestuft: Nach Horster und Rolff (2001) ist „jeder [...] dann ein Lehrerfortbildner für einen anderen“ (ebd., S. 206) und Wellendorf (1969) sah „die immanente Fortbildung des Lehrers durch seine Mitarbeit im Team“ garantiert (ebd., S. 103). Auf diese Weise wird Kooperation zu einem Vehikel der schulinternen Fortbildung, welches allen Lehrergenerationen gerecht wird (Terhart 1991, S. 420) und auch eher fortbildungsmüden Lehrkräften zu neuen Impulsen verhelfen soll. Es verwundert daher insgesamt nicht, dass Horster und Rolff (2001) in den anderen Lehrerinnen und Lehrern „die größte und meist ungenutzte Ressource der Lehrkräfte“ (ebd., S. 206) sehen und entsprechend mehr Gelegenheiten fordern, in welcher die Lehrkräfte miteinander arbeiten, reden und „sich gegenseitig als Ressource in Anspruch [...] nehmen“ können (ebd.).

Da die kooperativ vermittelte Professionalitätsentwicklung die beteiligten Personen vor nicht unerhebliche Herausforderungen der Strukturierung bzw. der Selbst- und Gruppenorganisation stellt, wurden als zugehörige Hilfestellungen zahlreiche Konzeptionen, Programme und modellhafte Lehrerfortbildungen entwickelt (z.B. Konstanzer Trainingsmodell (KTM): Tennstädt 1988; Professionelle Lerngemeinschaften: Hord 1997, Wenger 1998, Bryk et al. 1999, Rolff 2001, KOPING: Wahl 1991, Qualitätszirkel: Schnoor, Lange & Mietens 2006).

## **Lehrerkooperation als Antipode zum Lehrerindividualismus**

Eine weitere zentrale Funktion der Lehrerkooperation liegt darin, ein natürlicher Gegenspieler zum Lehrerindividualismus zu sein, welcher seinerseits „ein gravierendes Hemmnis“ (Terhart 1996, S. 463) im Hinblick auf die individuelle Professionalitätsentwicklung darstellt. Den zugrundeliegenden Zusammenhang beschreibt Terhart wie folgt:

*„Das gezielte Nebeneinanderherarbeiten sowie die Nichteinmischung in die Arbeit der Kolleginnen und Kollegen gehört zu den impliziten Normen der Berufskultur der Lehrerschaft, die nur sehr schwer zu durchbrechen sind, da die Befolgung dieser Normen dem einzelnen Lehrer im Gegenzug Schutz vor der Einmischung anderer gewährt. Und dieser Schutz wird als ein sehr wichtiges, unverzichtbares Element im kollegialen Mit- oder besser Nebeneinander angesehen, weil die Unterrichtsarbeit mit einem hohen Beteiligungsgrad der eigenen Person, einem hohen Grad an persönlichem Involvement also, verrichtet wird – und eben nicht in distanzierter, mechanischer Form. Eine Beobachtung oder gar Kommen-*

*tierung der eigenen Arbeit durch Kollegen wird dann schnell als Einmischung oder Beurteilung der eigenen Person wahrgenommen. Auf diese Weise entsteht Isolation, wo Kooperation geboten wäre“ (ebd.).*

In individualistisch organisierten Kollegien haben die Bemühungen der Lehrkräfte um die pädagogische Professionalität ihrer unmittelbaren Kolleginnen und Kollegen demnach dort zu enden, wo deren berufssoziologisch legitimierte Autonomie in unterrichtlichen Belangen beginnt (Bauer et al. 1996, S. 11). Gemäß des damit skizzierten Autonomie-Paritäts-Musters (Lortie 1975, S. 195) sollen die Kolleginnen und Kollegen einer Lehrkraft dieser nur dann „helfen“, wenn sie hierzu explizit gebeten werden. Ansonsten gelte das Prinzip *Leben und leben lassen* (ebd.). Als kritisch wird eine derartige Kultur der Zusammenarbeit u.a. deshalb angesehen, weil eine individuelle Entwicklung der pädagogischen Kompetenzen als wenig erfolgversprechend gilt. So hält Helmke (2007) fest, dass „rein theoretisch [...] die Veränderung des eigenen Unterrichts auch von individuellen Lehrkräften ohne jegliche Absprachen und ohne Einbettung in übergreifende Kooperationsabkommen möglich [ist]. Praktisch dürfte dies jedoch schwierig sein“ (ebd., S. 201). Der hier skizzierte Zusammenhang gilt nach Bender-Szymanski (2002, S. 176) z.B. für die interkulturelle Kompetenz der Lehrkräfte, bei deren Aufbau eine „monologische Selbstprüfung [...] wahrscheinlich nicht ausreicht und tendenziell überfordert“ (ebd., S. 176).

Der Lehrerindividualismus lässt sich auch als der – aus organisatorischer Sicht – destruktive Teil der relativen Autonomie interpretieren, welcher für die Lehrertätigkeit konstitutiv und unabdingbar ist (vgl. Kap. 1.2.3.2). Das Ziel nach Überwindung des Lehrerindividualismus durch Kooperation reklamieren schließlich alle Glieder des Schulsystems, inklusive der Kultusministerkonferenz (KMK 2004b) sowie der Bundeselternvertretung (Hendricks 1999).

### **Dauerhafte Kooperation zugunsten einer nachhaltigen Wirkung**

Ein besonderer Vorteil der Lehrerkooperation als Methode zur individuellen Professionalitätsentwicklung ist in ihrem Potenzial zur Dauerhaftigkeit begründet. Sofern in den Kollegien eine hohe personelle Kontinuität herrscht – was nicht zuletzt aufgrund des Berufsbeamtentums in vielen Bundesländern der Fall sein dürfte – bieten etablierte Formen der Lehrerkooperation eine Gelegenheit, solche Aspekte der pädagogischen Professionalität zu fördern, deren Verbesserung erfahrungsgemäß nur langfristig möglich ist. Hierzu gehören insbesondere die oben bereits angesprochenen und als stabil geltenden Überzeugungen bzw. subjektiven Theorien zum Unterricht (Groeben 1988, Wahl 1991, S. 53ff.). Neuere Befunde von Demuth, Parchmann, Gräsel und Ralle (2005, S. 77) deuten etwa für Chemielehrkräfte darauf hin, dass einmal etablierte Konstellationen der Zusammenarbeit eine hohe Wahrscheinlichkeit besitzen, langfristig von Bestand zu sein. Umgekehrt wird jedoch der Aufbau einer Kooperationskultur selbst zu den nur langfristig zu bewerkstellenden Veränderungen in Lehrerkollegien gezählt. Eine derartige Kultur lässt sich nicht bürokratisch verordnen und muss organisch wachsen (Purkey & Smith 1983, S. 443; BLK 1997, S. 64).

## **Kooperationsfähigkeit als Facette pädagogischer Professionalität**

Hinzuweisen ist im Anschluss an Kapitel 1.1.3 explizit auf die Tatsache, dass die dort bereits diskutierte Kompetenz der Lehrkräfte zur Kooperation nicht vorausgesetzt werden kann, sondern selbst ein Element ihrer individuellen Professionalität darstellt (Altrichter 1996, Little 1982, Terhart 1987, 1995, 2001d). Für Winkel (2004) ist daher „professionelles Handeln [...] in der Regel kooperatives Handeln“ (ebd., S. 12). Auch die in der Einleitung zu diesem Kapitel zitierten KMK-Standards zur Lehrerbildung (KMK 2004b, S. 12) fordern, dass die Kooperationsfähigkeit der künftigen Lehrkräfte in den beiden ersten Ausbildungsphasen sichergestellt wird.

## **Relativierende Befunde und Forschungsdesiderata**

Trotz der zahlreichen Hinweise und Ableitungen zur Bedeutung der Lehrerkooperation fehlen solide Hinweise, z.B. aus Vergleichsstudien, zu ihrer relativen Leistungsfähigkeit im Vergleich zu alternativen Formen der Professionalitätsentwicklung wie etwa einem individuellen Training unter Leitung des eigenen Schulleiters (Obermeyer 2005) oder externer Coachs im Unterricht (Fischler & Schröder 2003, Staub 2004, Trendel, Wackermann & Fischer 2007, 2008), der betreuten Arbeit in einer Kombination aus schulübergreifenden sowie schulinternen Lerngemeinschaften (Ostermeier 2004; Demuth et al. 2005, Demuth, Gräsel, Parchmann & Ralle 2008) oder auch anspruchsvollen „individuellen Unterrichtsexperimenten“ (Good & Brophy 1987, Huberman 1992, S. 131; Merkens 2008, S. 27).

Damit unmittelbar verbunden ist die Frage, inwiefern die in den Kollegien insgesamt vorhandene Expertise tatsächlich hinreichend ist (vgl. Siskin 1994, S. 174), um den Professionalisierungsbedarf der einzelnen Lehrkräfte auf der Basis einer innerkollegialen Kooperation umfassend zu stillen. Dass dies kaum vorauszusetzen ist, ergibt sich z.B. aus einer Empfehlung von Weinert (1996), welcher für kollegiale und lokale Weiterbildungsgruppen eine „wissenschaftliche Beratung“ fordert, um die Lehrkräfte dabei zu unterstützen, sich in ihrem regulären Unterricht gegenseitig zu besuchen und „angstfrei“ zu korrigieren (ebd., S. 150, s.a. Helmke 2007, S. 239).

Ein eindrückliches Beispiel für den fließenden Übergang zwischen den Effekten von Lehrerkooperation und den Beiträgen externer Fortbildungen für die individuelle pädagogische Professionalität liefert eine Studie von Gräsel et al. (2006c, S. 314). Als Intervention bekamen dabei zufällig ausgewählte (Chemie-)Lehrkräfte neben den vereinbarten Fortbildungsunterlagen zusätzlich eine Kooperationsanregung in Form eines schriftlichen Leitfadens zugeschickt. Ziel dieser Intervention war es, die gemeinsame Reflexion mit den Kolleginnen und Kollegen über die Fortbildungsinhalte anzuregen. Die Lehrkräfte, welche diese Kooperationsanregung erhielten, haben jedoch nicht häufiger oder in größerem Umfang kooperiert als die Lehrkräfte der Kontrollgruppe. Dennoch hatten gerade die Schülerinnen und Schüler der Lehrkräfte *mit* Kooperationsanregung „einen deutlich stärkeren Wissenszuwachs als die Schüler der Lehrkräfte, die an der Fortbildung ohne Kooperationsanregung teilnahmen“ (ebd.).

Die Autoren führen dieses Ergebnis darauf zurück, dass „der Leitfaden möglicherweise als ‚Reflexionsanregung‘ verwendet wurde“ (ebd., S. 315) mit dem Effekt, dass diese Lehrkräfte letztendlich eine höhere Unterrichtseffektivität erzielt haben. Strukturell bedeutet dieser Sachverhalt, dass hier jener durch unterrichtsbezogene Lehrerkooperation erwünschte Effekt auf die Professionalitätsentwicklung in einer Art produktiver Kurzschlussreaktion *ohne* die eigentliche Kooperation bzw. „lediglich“ auf der Basis einer geeigneten und individuell genutzten Reflexionsanregung erzielt wurde. Fraglich ist jedoch, ob sich der hier gefundene „Kooperationseffekt ohne Kooperation“ reproduzieren lässt.

Aus schulpraktischer Sicht stellt sich des Weiteren die Frage, in wie vielen Lerngemeinschaften eine Lehrkraft aktiv sein soll und ob den eher pädagogisch-methodisch orientierten Klassenkollegien eine größere Bedeutung zukommt als den eher fachlich-didaktisch orientierten Fachkollegien. Im Hinblick auf die Naturwissenschaftslehrkräfte ist dabei zusätzlich zu beachten, dass diese an Gesamtschulen, Realschulen und Gymnasien in der Regel mindestens zwei Fachkollegien und als Nebenfachlehrerinnen bzw. -lehrer verhältnismäßig vielen Klassen- und Stufenkollegien angehören. Bensen und Rolff (2006) halten diesbezüglich fest, dass sich „jede Lehrkraft [...] mithin in zwei PLGen [Professionelle Lerngemeinschaften, hk] engagieren [könnte], wodurch sicherlich ein Idealzustand bezeichnet wird, der unter den heutigen Arbeitsbedingungen von Lehrern kaum zumutbar ist“ (ebd., S. 182). Die Autoren empfehlen an gleicher Stelle, dass sich Lehrpersonen aus Kapazitätsgründen bis auf Weiteres nur in einer solchen Gemeinschaft engagieren. Ob dies für die erwünschten Schulentwicklungsprozesse als hinreichend anzusehen ist, bleibt derweil offen.

Oesterreich (1988) untersuchte den Einfluss mehrerer Variablen, darunter auch der Lehrerkooperation, auf die unterrichtsbezogene Sozialisation von Referendaren an Grund-, Haupt-, Real- und Gesamtschulen. Datengrundlage seiner Längsschnittstudie sind 167 zufällig ausgewählte Absolventinnen und Absolventen der Pädagogischen Hochschule Berlin, welche im Herbst 1978 direkt im Anschluss an das 1. Staatsexamen sowie im Sommer 1982 nach Abschluss des Referendariats befragt wurden. Trotz des längsschnittlichen Ansatzes wurden die Lehrkräfte nur retrospektiv, d.h. nur zum zweiten Messzeitpunkt, zu ihrer Perspektive auf ihre persönliche Entwicklung bei der Unterrichtsplanung und -durchführung, der Sicherstellung der Unterrichtsdisziplin sowie ihrem Verhältnis zu den Schülerinnen und Schülern befragt. Die Lehrkräfte sollten dabei auf einer fünfstufigen Skala jeweils das Ausmaß der Schwierigkeiten einschätzen (*Ich hatte sehr große Schwierigkeiten ... Ich hatte überhaupt keine Schwierigkeiten*), welche sie am Anfang, in der Mitte und am Ende der Ausbildung hatten. In allen vier abhängigen Variablen weisen die Antworten der Lehrkräfte auf nicht unerhebliche „Fortschritte“ im Verlauf der Ausbildung hin (Oesterreich 1988, S. 37). In einer von mehreren Analysen wurde zudem untersucht, wie die gerade skizzierte, individuell wahrgenommene Entwicklung der didaktisch-pädagogischen Kompetenz mit der auf Schulhalbjahre bezogenen Häufigkeit verschiedener Kooperationsituationen korreliert.

Wie sich anhand Tabelle 1.2-1 zeigt, treten nur wenige nennenswerte Korrelationen auf. Demnach konnten zumindest Lehrkräfte die häufig an Schul- und Gesamtkonferenzen teilnahmen, ihre Schwierigkeiten in Bezug auf die Unterrichtsdurchführung und Unterrichtsdisziplin bedeutsam vermindern. Dieses Ergebnis deutet nach Oesterreich auf einen „Zusammenhang zwischen der häufigen Teilnahme an offiziellen kooperativen Veranstaltungen und der Tendenz zu lehrerzentriert-autoritativen Verhaltensweisen“ hin und findet sich auch an anderen Stellen seiner Studie (ebd., S. 90).

Weitere Wirkungen der kollegialen Unterstützung zeigen sich anhand der Hilfe bei der Planung von Vorführstunden, welche – trotz der Seltenheit der betreffenden Ereignisse von im Schnitt etwa drei Hilfen während des zweijährigen Referendariats – mit der Kompetenz zur Unterrichtsdurchführung positiv korreliert ist. Auffällig ist dagegen, dass anscheinend weder die Häufigkeit der Mitarbeit in der Fachkonferenz (vgl. Kap. 1.2.3.1) noch der informellen Arbeitstreffen, nicht die Hospitation *bei* Kollegen, noch die Hospitationen *von* Kollegen einen auch nur annähernd nennenswerten Bezug zur Verminderung der typischen Schwierigkeiten von Berufsanfängern aufweist.

Ebenfalls als relativierender Befund im Hinblick auf die Bedeutung der Kooperation für die Professionalitätsentwicklung der Lehrkräfte können die Ergebnisse der COAKTIV-Studie zum Mathematikunterricht bewertet werden (Brunner, Kunter, Krauss, Baumert, Blum, Dubberke, Jordan, Klusmann, Tsai & Neubrand 2006, Brunner, Kunter, Krauss, Klusmann, Baumert, Blum, Neubrand, Dubberke, Jordan, Löwen & Tsai 2006). Demnach ergibt sich weder für Gymnasiallehrkräfte (N = 61) noch für die gepoolt untersuchten „Nicht-Gymnasiallehrkräfte“ aus Sekundarschulen, Regelschulen, Mittelschulen, Realschulen und Gesamtschulen (N = 74) ein Zusammenhang

Tabelle 1.2-1: Kooperation und Entwicklung in der zweiten Ausbildungsphase<sup>1</sup>  
(Häufigkeit der Kooperationssituationen pro Schulhalbjahr und Produkt-Moment-Korrelation mit der jeweiligen Entwicklungsvariablen)

Kooperations-situationen	Häufigkeit pro Schulhalbjahr	Entwicklung in Bezug auf...			
		Unterrichtsplanung	Unterrichtsdurchführung	Unterrichtsdisziplin	Verhältnis zu Schülern
Schul- und Gesamtkonferenzen	2.5	0.12	0.20*	0.33*	0.10
Fachkonferenzen	1.3	-0.04	0.10	0.10	-0.01
Informelle Arbeitstreffen mit Kollegen	2.7	0.01	0.04	-0.06	0.04
Hospitationen bei Kollegen	22.0	-0.10	0.03	0.02	-0.01
Hospitationen von Kollegen	2.7	0.04	0.14	0.05	-0.06
Hilfe bei der Planung von Vorführstunden	0.9	0.10	0.21*	0.07	0.16

<sup>1</sup> Quelle: Oesterreich 1988, S. 76 u. S. 92

\* p < 0.05

zwischen der Dauer der Berufstätigkeit (in Jahren) und dem fachdidaktischen Wissen oder dem mathematischen Fachwissen (Brunner et al. 2006a, S. 537). Dieses Ergebnis muss ernüchtern vor dem Hintergrund, dass das Kooperationsniveau an den „Nicht-Gymnasialenschulformen“ mitunter deutlich über jenem an Gymnasien liegt (vgl. Kap. 1.3). Anscheinend bewirkt die häufigere Kooperation in o.g. Sekundarschulformen über die Zeit keinen Zuwachs an zentralen unterrichtsrelevanten Wissensbeständen der Mathematiklehrkräfte.

### **1.2.1.2 Entlastung und emotionale Stabilität**

Ein Vorteil der kollegialen Zusammenarbeit wird häufig in ihrem Beitrag zur emotionalen Stabilität und Berufszufriedenheit der einzelnen Lehrkräfte gesehen (Gräsel et al. 2006a, S. 554; Gräsel et al. 2006b, S. 205). Da die emotionale Stabilität ihrerseits eine wesentliche Bedingung für die pädagogische Handlungskompetenz darstellt (Barth 1990, S. 23ff.), ergibt sich ein unmittelbarer Bezug der psychischen Gesundheit zur individuellen pädagogischen Professionalität (vgl. Kap. 1.2.1.1) bzw. zur unterrichtlichen Leistungsfähigkeit der Lehrkräfte. Erreicht werden die positiven Effekte auf die psychische Konstitution der Lehrkräfte – soweit vorhanden – ganz wesentlich durch die entlastende Funktion der Kooperation, welche sich ihrerseits daraus ergibt, dass berufsbedingte Ziele durch Kooperation überhaupt oder zumindest leichter erreicht werden können als dies auf individuellem Wege möglich wäre (vgl. Kap. 1.1 sowie 1.2.2.1).

### **Unterrichtsbezogene Entlastung durch Lehrerkooperation**

Eine wirksame Entlastung der Lehrkräfte muss sich auf ihre Unterrichtsarbeit als den Kernbereich ihrer Berufstätigkeit beziehen. Ein potenzieller Beitrag der Lehrerkooperation liegt etwa in der Reduktion des Zeitaufwandes für die Unterrichtsvorbereitung, z.B. wenn Unterrichtsmaterialien gemeinsam erstellt bzw. genutzt werden (Mummert & Partner 1999, S. 160; Gräsel et al. 2006a, S. 554). Neben der Reduktion des Arbeitsvolumens ist in diesem Zusammenhang zudem eine „intellektuell-kreative“ Entlastung bzw. Bereicherung möglich. So gehen etwa Bauer et al. (1996) davon aus, dass „lebendiger Unterricht [...] eine detaillierte, flexible Vorbereitung [erfordert], die optimalerweise in der Schule gemeinsam mit Kollegen erfolgen sollte“ (ebd., S. 160).

### **Burnout-Prävention durch gelingende Lehrerkooperation**

Da Lehrkräfte in ihrem Alltag in vielfältiger Weise kooperieren müssen – wenn auch nicht unbedingt in Bezug auf den eigenen Unterricht – stellt *nicht*-funktionierende Kooperation durchaus einen die Lehrerarbeit belastenden Faktor dar (s.u. sowie Bauer & Kopka 1996, S. 162). In diesem Sinne kommt der gelingenden Zusammenarbeit eine präventive Funktion zu: So lange sich die Kooperation erfolgreich gestaltet, treten innerhalb des Kollegiums keine belastenden Zerwürfnisse auf. Bauer (2004) betont des Weiteren einen indirekten Mechanismus, wonach gute Zusammenarbeit „mittelbar

über das günstigere Schulklima und die bessere Problembearbeitung“ entlastend wirkt (ebd., S. 825, vgl. Kap. 1.2.3.2).

Eine bedeutsame Funktion konnte der Lehrerkooperation mitunter im Zusammenhang mit dem Burnout-Syndrom zugeordnet werden. Der Begriff des Burnout-Syndroms wurde von dem amerikanischen Psychoanalytiker H. J. Freudenberger (1974) geprägt und bezeichnet nach Maslach (1982) ein Syndrom, zusammengesetzt aus emotionaler Erschöpfung, Dehumanisierung und verminderter persönlicher Befriedigung bei der Arbeit. Dehumanisierung bedeutet in diesem Zusammenhang „eine negative, zynische Einstellung gegenüber den Hilfesuchenden“ (Barth 1990, S. 7), welche nicht mehr als Personen gesehen werden, „sondern man spricht von ‚Schülermaterial‘ oder vom ‚Blinddarm auf Zimmer soundso‘“ (ebd.).

Als bedeutsame Ursachen für Burnout bei Lehrkräften konnten in der arbeitsmedizinischen Forschung das Belastungserleben – insbesondere in Form von Zeit und Verantwortungsdruck –, die Arbeitszufriedenheit, unklare Erfolgskriterien und mangelnde Rückmeldungen bzw. die Angst vor Fehlschlägen und sozialer Kritik identifiziert werden (Barth 1990, Enzmann & Kleiber 1989).

Lehrerkooperation als Maßnahme zur effektiveren Zielerreichung kann vom Einzelnen Zeit- und Verantwortungsdruck nehmen und auf mehrere Schultern verteilen. Erfolgskriterien können sozial verhandelt und dabei transparent gemacht werden, zudem können Phasen konstruktiver Kritik den Lehrkräften wichtige Rückmeldungen liefern. Weil Burnout bei Lehrkräften stets mit einer Beeinträchtigung des pädagogischen Handlungsrepertoires der Betroffenen verbunden ist (vgl. Bauer et al. 1996, S. 107), kommt eine Burnout-Prävention mittelbar den Schülerinnen und Schülern zugute.

### **Steigerung der Berufszufriedenheit**

Jenseits der präventiven Funktion kann durch Lehrerkooperation die Berufszufriedenheit der Lehrkräfte erhöht werden. Dies geschieht etwa, indem die Schulleitung die Lehrkräfte an schulbezogenen Planungen und Problemlösungen aktiv und gemeinschaftlich partizipieren lässt und ihnen so Gestaltungsmöglichkeiten einräumt (Schmuck & Runkel 1994, S. 276). Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhang ebenfalls die gegenseitige Unterstützung und Rückendeckung bei Konflikten im Lehreralltag (Bauer & Kopka 1996, S. 144).

Unwahrscheinlich ist hingegen, dass die Lehrerkooperation die Berufszufriedenheit entscheidend determinieren kann, denn letztere wird in erheblich größerem Maße durch pädagogische Arbeit mit den Schülern bzw. dem Unterrichtserfolg bestimmt (Terhart 1987, S. 442; Huberman 1992, S. 122; Ipfling, Peez & Gamsjäger 1995).

### **Bedingungsfaktoren für die entlastende Funktion der Lehrerkooperation**

Lehrerkooperation steht häufig in der Gefahr, die Belastungen, die durch sie vermindert werden sollen, zu vergrößern bzw. erst zu erzeugen. Letzteres gilt insbesondere für die „Angst vor dem Vergleich“ (Kempfert & Rolff 2002, S. 94), welche – sofern

vorhanden – einen Hemmschuh für Kooperation darstellt (vgl. Kap. 1.1.3). Vor diesem Hintergrund erklärt sich die immer wieder betonte Forderung nach Sicherstellung einer vertrauensvollen Atmosphäre (Horster & Rolff 2001, S. 58; Helmke 2007, S. 239) im Lehrerkollegium, welche ihrerseits ganz wesentlich von der Ausbalancierung der Lehrerautonomie abhängt (vgl. Kap. 1.2.1.1 sowie 1.2.3.2).

### **Relativierende Befunde und Forschungsdesiderata**

Roth (1994) kommt nach Sichtung mehrerer Studien zu dem Schluss, dass Zusammenarbeit die Belastungssituation von Lehrerinnen und Lehrern nicht notwendigerweise entschärft. Er hält vielmehr fest, dass „die anfängliche Vermutung, dass Zusammenarbeit die Belastungssituation von Lehrerinnen und Lehrern entschärft, [...] nicht belegt werden [konnte]“ (1994, S. 27). An dieses Resümee schließt jenes von Bauer und Kopka (1996) nahtlos an, welche erklären, dass Lehrerverbände „offenbar bei der Berufszufriedenheit nur eine untergeordnete Rolle“ spielt (ebd., S. 162).

Eine weitere Facette beleuchtet Ulich (1996, S. 153) anhand eigener Untersuchungen bei Lehrkräften, welche mitunter eine Belastung und Enttäuschung durchleben, weil sie der „impliziten Kooperationsvorschrift“ nicht nachkommen bzw. nachkommen können. In der Gesamtschau lässt sich anhand der relativierenden Befunde dafür plädieren, die Analysen zur entlastenden Funktion der Lehrerverbände weiter zu präzisieren und (noch) gezielter auf einzelne Bereiche auszurichten.

*„Die Woge des geistigen Überangebotes, die täglich gegen die Schulmauern brandet, wäscht heut hier, morgen da die Fundamente aus. Selbst kleine methodische Schritte sind problematisch geworden. Der eine hält dies, der andere jenes für richtig, und so kommt es, dass die Lehrerkollegien ohne die gemeinsame Arbeit der Sicherung und Festlegung, der Auseinandersetzung und Klärung keine Lehrkörper sind, sondern nur Konglomerate von einzelnen, die höchstens durch den Kitt der Organisation, durch das Gehäuse der Institution zusammengehalten werden.“*

Dumke 1957, S. 436

## **1.2.2 Unterrichtsentwicklung**

Die Inszenierung von Unterricht ist die Kernaufgabe von Lehrkräften und ihre Tätigkeit im Klassenzimmer bildet den entscheidenden Schnittpunkt ihrer individuellen Interessen mit jenen der Organisation, in und für welche sie tätig sind. Beide Aspekte – die besondere Bedeutung des Unterrichts einerseits sowie sein „Schnittmengencharakter“ hinsichtlich individueller und organisationaler Interessen andererseits – begründen gemeinsam die eigenständige Betrachtung des Zusammenhangs von Lehrerverbänden und Unterrichtsqualität in Kapitel 1.2.2.1. Ein zentrales Ergebnis gelungenen Unterrichts wiederum stellt die auf Seiten der Schülerinnen und Schüler erworbene Fachkompetenz dar. Kapitel 1.2.2.2 widmet sich daher dem Zusammenhang zwischen den Testergebnissen der Schüler und der Kooperation ihrer Lehrkräfte.

### 1.2.2.1 Unterrichtsqualität

Der auf Unterricht bezogenen Lehrerkooperation kommt unter den verschiedenen Wirkungsbereichen kollegialer Zusammenarbeit eine besondere Bedeutung zu, weil sie auf die Schüler-Lehrer-Interaktion und damit auf den operativen Kern schulischen Lernens ausgerichtet ist (Scheerens & Bosker 1997, S. 304; Hiebert et al. 2002, S. 3). Die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation ist somit kein Selbstzweck (Terhart 1987, S. 442), sondern erfolgt zugunsten der Schülerinnen und Schüler als den „letztendlichen Nutznießern“ (*ultimate beneficiaries*, Thomas, Wineburg, Grossman, Myhre & Woolworth 1998, S. 31).

Umgekehrt weist das Ziel der Unterrichtsentwicklung stets über sich hinaus und Bedarf u. a. der Lehrerkooperation als flankierendem Element. Horster und Rolff (2001) bringen diesen Zusammenhang auf die Formel: „Wer den Unterricht verändern will, muss mehr als den Unterricht verändern. Das kann auf mehr Kooperation hinauslaufen oder auf mehr Teamarbeit“ (ebd., S. 57). Zu beachten gilt es zudem das in Kapitel 1.2.1.1 bereits angesprochene Postulat, wonach das produktive Lernen der Schüler von entsprechenden Möglichkeiten zugunsten ihrer Lehrkräfte abhängt.

In Anlehnung an analoge Begrifflichkeiten aus der Ökonomie (Zschorn 2007, S. 3), lassen sich ein additiver und ein synergetischer Kooperationsgewinn zugunsten der Unterrichtsentwicklung unterscheiden. Ihre Ausprägung innerhalb der Kollegien bestimmt wesentlich, inwiefern alle Lehrkräfte und infolgedessen alle Schülerinnen und Schüler von der unterrichtsbezogenen Kooperation profitieren.

#### **Additiver Kooperationsgewinn zugunsten einzelner Lehrkräfte**

Die additive Kooperation entspricht der optimierten Erreichung eines Ziels, welche im Grunde auch alleine bzw. auf alternativen Wegen möglich wäre. Im Falle der unterrichtsbezogenen Kooperation ist dabei vor allem die Erweiterung der Unterrichtskompetenz einer Lehrkraft um ausgewählte Expertiseanteile ihrer Kolleginnen und Kollegen relevant (vgl. Kap. 1.2.1.1). Die Schülerinnen und Schüler der kooperierenden Lehrkraft können dann von der Kompetenz *mehrerer* Lehrkräfte profitieren, auch wenn der Unterricht selbst von jeweils nur *einer* Person bestritten wird. Beispielsweise dürfte die Umsetzung vorbereitungsintensiver Lehr-Lernformen, wie etwa eines im didaktischen Sinne abwechslungsreichen Lernzirkels, einer Lehrergruppe deutlich leichter fallen als einer Einzelperson.

Als weiteres Beispiel wäre ein gemeinschaftlich erweitertes Materialienrepertoire zu nennen (Gräsel et al. 2006b, S. 209). Durch dieses wird es etwa einer Lehrkraft möglich, ihren Schülerinnen und Schülern einen größeren Aufgabenpool mit differenzierten Anforderungsniveaus zur Verfügung zu stellen. Dies wiederum unterstützt deren individuelle Kompetenzentwicklung zusätzlich und sollte sich, zumindest mittelfristig, positiv auf Motivation und Leistung der Lernenden auswirken. Ein drittes Beispiel stellt die Weitergabe didaktischen Know-hows dar, etwa im Hinblick auf die günstigste Form der sequenziellen Aufbereitung von Themen in Unterrichtsreihen (Beaton, Martin, Mullis, Gonzalez, Smith & Kelly 1996, S. 138ff.).

Verbesserungen für die gesamte Schülerschaft eines Fachs, Jahrgangs oder der Schule sind durch additive Kooperationsgewinne nicht notwendigerweise verbunden, denn es bleibt jeder Lehrkraft individuell überlassen, bis zu welchem Grad sie die zusätzliche Expertise in den eigenen Unterricht einfließen lässt. Obwohl somit einzelne Lehrkräfte von additiver Kooperation erheblich profitieren können, tangiert sie deren Autonomie kaum (vgl. Kap. 1.2.3) und trägt mitunter wenig zu einer kohärenten Unterrichtsqualität bei.

### **Synergetischer Kooperationsgewinn zugunsten aller Lehrkräfte einer Gruppe**

Sofern aus der kooperativen Unterrichtsentwicklung Vorgehensweisen mit einer gezielt herbeigeführten Breitenwirkung resultieren, lässt sich der zugehörige Kooperationsgewinn als synergetisch beschreiben. Er stellt eine kollektive Leistung zugunsten aller Beteiligten dar und kann selbst mit erhöhtem Ressourceneinsatz von einer Person alleine nicht erreicht werden. Absprachen, Standardisierungen und gegenseitige Adaptationen (*mutual adaptations*) vielfältiger Art – etwa zu didaktischen Strategien, Hausaufgaben und Bewertungsmaßstäben (vgl. das Eingangszitat, Berman & McLaughlin 1977, S. 118; Mortimore, Sammons, Stoll, Lewis & Ecob 1988, S. 233ff.; Steinert & Klieme 2003, S. 2; Gräsel et al. 2006c, S. 311) sind etwa als synergetische Kooperation einzustufen. Die gegenseitigen Adaptationen – im Sinne einer kollektiven Balancierung des Bewahrens und Veränderns bzw. einer reflektierten Übernahme zusätzlicher Elemente in das eigene, professionelle Handlungsrepertoire – gelten zugleich als ein Kriterium zur Identifikation erfolgreichen Lernens in Teams sowie von professionellen Lerngemeinschaften (Leithwood 1998, Steinert & Klieme 2003).

Lediglich anhand einer synergetischen Kooperation, ist insbesondere das kumulative Lernen der Schülerinnen und Schüler sicherzustellen (s. Kap. 1.2.2.2, Scheerens & Bosker 1997, S. 108ff.; Steinert, Gerecht, Klieme & Döbrich 2003, S. 19; Steinert & Klieme 2003). Schulinterne Maßnahmen der Qualitätssicherung und Evaluation, z.B. in Form gemeinsam erstellter und ausgewerteter Parallelarbeiten (Haenisch & Müller 2004, van Ackeren & Bellenberg 2004) sind ebenfalls Elemente einer synergetischen Kooperation.

Eine synergetische Kooperation erhöht die Kohärenz der Unterrichtsarbeit innerhalb eines Kollegiums, schränkt dafür jedoch die Autonomie der Lehrkräfte ein (vgl. Kap. 1.2.3.2). Vor allem im Rahmen der Implementierung von Innovationen gilt es für die Gemeinschaft der Lehrkräfte auszuhandeln, inwieweit die intendierten Neuerungen an die aktuellen Vorstellungen und Kontextbedingungen anzupassen sind (Gräsel, Stark, Sparke & Herzmann 2007, S. 94; vgl. Kap. 1.2.3). Synergetische Kooperationsgewinne ergeben sich zudem nicht automatisch aus einem erhöhten Niveau additiver Kooperation (s.u.), sondern müssen eigens angestrebt werden. Im Verlauf einer synergetischen Kooperation sind häufig regulative Prozesse von großer Bedeutung.

## **Kollektive Selbstregulation zugunsten kohärenter Unterrichtsentwicklung**

Das unterrichtsbezogene Potenzial der Lehrerkooperation lässt sich nur dann ausschöpfen, wenn möglichst alle Mitglieder eines Klassen-, Fach- oder Gesamtkollegiums in den Prozess der Unterrichtsentwicklung einbezogen werden können, sie die betreffenden Impulse für ihren Unterricht jeweils als weiterführend ansehen (BLK 1997, S. 64; Helmke 2007, S. 201) und die getroffenen Vereinbarungen vollständig und nachhaltig umsetzen (s.o., Horster & Rolff 2001, S. 58). Nur auf diese Weise erfolgt ein Lernen auf der organisationalen Ebene bzw. wird es möglich, dass die Qualität des Unterrichts in der Breite steigt und somit alle Schüler von der im Kollegium insgesamt verfügbaren Unterrichtsexpertise profitieren (Horster & Rolff 2001, S. 230ff.; s. Kap. 1.2.2.2).

Mehrere Autoren stellen zudem heraus, dass neben den routinemäßig vollzogenen, je individuellen Unterrichtsreflexionen, auch ein System der „kollektiven Selbstregulation“ (Bauer & Kopka 1996, S. 22) benötigt wird, um „Abweichungen von den gemeinsamen Leitvorstellungen produktiv zu bearbeiten“ (Horster & Rolff 2001, S. 58). Ein formales Element der kollektiven Selbstregulation ist in den schulgesetzlich verankerten Fachkonferenzen zu sehen, deren Bedeutung in Kapitel 1.2.3.1 erörtert wird. Weniger formelle Beispiele für eine mögliche Selbststeuerung der Lehrkräfte ergeben sich anhand der in Kapitel 1.2.1.1 aufgelisteten Programme zur Bewältigung kooperativer Entwicklungsprozesse in der Schule.

## **Unterrichtsbezogene Lehrerkooperation als Beitrag zur Bildungsgerechtigkeit**

Sofern die Lehrerkooperation zu einer gleichmäßig hohen Unterrichtsqualität beiträgt, erhöht sie zugleich die Bildungsgerechtigkeit auf einzelschulischer Ebene (vgl. vbw 2007, S. 14ff.). Es lässt sich annehmen, dass der Kompetenztransfer zwischen den Lehrkräften einen Beitrag dazu leistet, zu verhindern, dass die Schülerinnen und Schüler einzelner Klassen gegenüber anderen Lerngruppen der gleichen Schule aufgrund der Lehrerzuteilung benachteiligt oder bevorteilt werden. Dieser Aspekt ist insbesondere vor dem Hintergrund bedeutsam, dass der Faktor „Klassenzugehörigkeit“ einen deutlich größeren Anteil der Schülerleistungsvarianz aufklärt als der Faktor „Schulzugehörigkeit“ (vbw 2007, Hosenfeld, Helmke, Ridder & Schrader 2001).

Die Sicherstellung qualitativ hochwertiger Lernchancen für alle Schüler einer Schule wird zudem umso wichtiger, je stärker die Bewertung ihrer Qualifikation auf der Basis einer kriterialen Norm erfolgt. Die Schülerinnen und Schüler werden in den betreffenden Fällen nicht oder nicht ausschließlich von den einzelnen, sie konkret unterrichtenden Lehrkräften bewertet – welche neben der kriterialen Norm auch die Sozialnorm und die individuelle Norm in die Bewertung einfließen lassen können –, sondern ganz wesentlich anhand von extern gestellten und häufig auch extern ausgewerteten Aufgaben. Die hier beschriebene Herausforderung betrifft z.B. die Schulsysteme mit zentralen Abschlussprüfungen.

## **Bedeutung der Lehrerkooperation für den naturwissenschaftlichen Unterricht**

Aufgrund des fokussierten Interesses der vorliegenden Arbeit an den Rahmenbedingungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts wird hier die Qualitätsaspekte dieser Fächerdomäne näher eingegangen, welche von einer unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation profitieren könnten.

Zum einen wäre hier das Fachwissen der Lehrkräfte in jenen Teilbereichen der zugehörigen wissenschaftlichen Disziplinen zu nennen, welche sich aktuell sehr dynamisch entwickeln. Beispielhaft können die Bio- oder Nanotechnologie ebenso genannt werden wie die Möglichkeiten der Medizin oder die Erkenntnisse der Klimaforschung. Für die Lehrkräfte gilt es, die betreffenden Entwicklungen dergestalt in ihrem Unterricht aufzunehmen, dass einerseits die durch sie gegebenen Möglichkeiten der motivations- und interessensfördernden Kontextorientierung des Unterrichts optimal genutzt werden (Bayrhuber, Bögeholz, Elster, Hammann, Höble, Lücken, Mayer, Nerdel, Neuhaus, Prechtel, Sandmann 2007, Demuth et al. 2008), während zugleich genügend Basis- und Hintergrundwissen für ein späteres, selbstständiges Weiterlernen der Schüler zu legen ist. Viele der gerade genannten Inhaltsbereiche tangieren jene „epochalen Schlüsselprobleme“, mit denen sich nach Klafki (1996, S. 56ff.) die Schülerinnen und Schüler im Zuge der Entwicklung ihrer Allgemeinbildung auseinandersetzen müssen. Den Beitrag des hier angesprochenen Fachwissens für die fachdidaktische Kompetenz der Lehrkräfte unterstreichen die jüngeren Befunde der COAKTIV-Studie am Beispiel des Mathematikunterrichts (Brunner et al. 2006b).

Mit der Fachdidaktik ist zugleich ein zweiter Wirkungsbereich der Lehrerkooperation im Hinblick auf den naturwissenschaftlichen Unterricht angesprochen. So gilt es hier nach wie vor, die Erkenntnisse zum konstruktivistischen Lernen angemessen zu nutzen (Eschenhagen, Kattmann & Rodi 1998, S. 139f.), die Vermittlung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges bzw. des Wesens der Naturwissenschaften (*nature of science*) zu intensivieren (Mayer 2002, S. 7; Urhahne, Kremer & Mayer 2008), naturwissenschaftliche Phänomene konsequent in den Sachunterricht der Grundschule einzubinden, oder – wie oben bereits angesprochen – den Unterricht der Sekundarstufe I stärker an den lebensnahen Kontexten der Schülerinnen und Schüler zu orientieren.

Eine weitere Neuerung mit starkem Bezug zu allen Facetten des naturwissenschaftlichen Unterrichts betrifft die Ablösung der klassischen Lehrpläne durch Bildungsstandards und Kerncurricula. Zur unterrichtswirksamen Umsetzung beider bedarf es absehbar der effektiven Kooperation zwischen allen Lehrkräften der naturwissenschaftlichen Fächer einer Schule (Steinert & Klieme 2004, S. 42; Leisen 2005, S. 306).

## **Ausgewählte empirische Befunde**

Die empirischen Belege für den Zusammenhang zwischen unterrichtsbezogener Lehrerkooperation und der Entwicklung der Unterrichtsqualität beruhen im Wesentlichen auf qualitativen Analysen bzw. Fallbeschreibungen von „guten Schulen“. Im Folgen-

den wird daher zunächst exemplarisch auf zwei Einzelfallstudien eingegangen, bevor im Anschluss die Datenlage aus quantitativ-empirischen Studien beleuchtet wird.

### *Qualitative Studien*

Als Beispiel für eine ältere Fallstudie aus dem deutschsprachigen Raum soll hier die Arbeit von Bielefeldt und Scholz (1979) angeführt werden. Geht man von der Feststellung Wellendorfs (1969) aus, wonach man bis Ende der 1960er Jahre „in der Forschung [...den...] Problemen der Kooperation und Kommunikation der Lehrer miteinander noch kaum nachgegangen ist“ (ebd., S. 92), so dürfte diese Publikation einer der frühen Erfahrungsberichte zur Lehrerkooperation aus dem deutschen Schulsystem sein. Die Autoren sind selbst Hauptschullehrkräfte. Sie legen ihre eigenen Erfahrungen mit der Lehrerkooperation dar und gehen detailliert auf grundsätzliche Vorteile wie auch Bedingungsfaktoren der kollegialen Zusammenarbeit ein. Zudem erläutern sie mehrere Beispiele der unterrichtsbezogenen Kooperation, von der gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung bis hin zum Team-Teaching. Im Hinblick auf den Zusammenhang von Lehrerkooperation und Unterrichtsentwicklung resümieren diese Praktiker:

*„Beim Vergleich beider Vorgehensweisen, der fachlich getrennten, wie wir sie im vorherigen Kurs praktiziert hatten, und der fächerübergreifenden, stellte sich heraus, dass die Lernziele zwar auf beiden Wegen erreicht werden können, dass aber die fächerübergreifende Konzeption sachangemessener und – bedingt durch das Teamteaching – effektiver ist. Unsere Erfahrung lässt grundsätzlich den Schluss zu, dass unterrichtliche Pläne einer ständigen schulinternen Überprüfung unterzogen werden sollten, um Unterricht kontinuierlich zu verbessern. Für eine solche kritische Reflexion und die daraus resultierenden Erprobungen ist u.E. Kooperation unabdingbar“ (Bielefeldt & Scholz 1979, S. 174).*

Ein deutlich jüngeres und methodisch anspruchsvolleres Beispiel für das konzertierte Auftreten von elaborierten Formen der Lehrerkooperation und einer höheren Unterrichtsqualität liefert die Evaluation fünf hessischer Gesamtschulen unter Einsatz von Fragebogeninstrumenten und Leistungstests der TIMS- sowie der BIJU-Studie (Köller & Trautwein 2003). So wird aus der Reformschule Kassel berichtet, dass dort die „Kooperation des pädagogischen Personals besonders gepflegt“ wird und die Lehrkräfte im Team die Möglichkeit erhalten, die eigene Unterrichtspraxis „im kritischen Dialog“ zu reflektieren (ebd., S. 169f.). Zugleich fallen an dieser Schule die Schülerrückmeldungen zu fünf Faktoren der Qualität des angeleiteten Mathematikunterrichts (Klarheit und Strukturiertheit, Regelklarheit, Ausmaß an Unterrichtsstörungen, repetitives Üben und anspruchsvolles Üben) „deutlich günstiger aus als die der Vergleichsgruppen“, wobei letztere aus den bei TIMSS getesteten Haupt-, Real- und Gesamtschulen sowie Gymnasien bestehen (ebd., S. 175ff.).

### *Quantitative Studien*

Eine der sehr wenigen quantitativen Feldstudien, in welcher der Zusammenhang zwischen Elementen der Lehrerkooperation einerseits und der Unterrichtsqualität andererseits untersucht wurde, dürfte jene von Späth (2006) zum Physikunterricht an Haupt-

schulen darstellen. In seiner Untersuchung mit 50 Lehrkräften ergab sich auf der Basis von deren Selbstauskünften eine signifikante Korrelation im Bereich einer mittleren Effektstärke zwischen einem „handlungsorientierten Physikunterricht“ und dem „Zusammenhalt im Kollegium“ ( $r = 0.32$ , ebd., S. 101).

Ein Großteil der jüngeren quantitativ-empirischen Studien über den hier interessierenden Zusammenhang sind im deutschsprachigen Raum im Kontext von Implementations- bzw. Evaluationsstudien zu Lehrerfortbildungen oder weiterreichenden Innovationen wie z.B. SINUS, CHiK oder QUiSS entstanden (Jäger 2004, Ostermeier 2004, Prenzel, Jäger, Reese & Drechsel 2004, Prenzel, Carstensen, Senkbeil, Ostermeier & Seidel 2005, Demuth et al. 2005, 2008). Gemeinsam ist den zugrundeliegenden Programmen, dass hier die Lehrerkooperation – neben der Professionalitätsentwicklung der einzelnen Lehrkräfte – einen komplexen, zweiten Zielbereich darstellte und mit eigenen Unterstützungsstrukturen bedacht wurde. Der Hintergrund für diese doppelte Zielstellung ist wesentlich dem Umstand geschuldet, dass klassische Fortbildungsangebote wie Tagesworkshops oder Seminare lediglich unbefriedigende Ergebnisse im Hinblick auf eine veränderte Unterrichtspraxis zeigten (Fischler et al. 2002, S. 158; Gräsel, Parchmann, Puhl, Baer, Fey & Demuth 2004, S. 133).

Aufgrund der gezielten Mischung eines „klassischen“ Fortbildungsansatzes mit Seminaren, Informationen und Material sowie der parallel angebotenen Unterstützungsstruktur zur Kooperation mit den anderen Fortbildungsteilnehmerinnen und -teilnehmern sind die zugehörigen Ergebnisse zur Unterstreichung der Wirkungsmächtigkeit der schulinternen bzw. fachkollegialen Lehrerkooperation auf die Unterrichtsentwicklung nur von stark begrenzter Aussagekraft. Da mehrere Programme jedoch dezidiert auf die kooperative Qualitätsentwicklung des Unterrichts durch Naturwissenschaftslehrkräfte ausgerichtet waren, wird auf zwei betreffende Evaluationsergebnisse später noch etwas detaillierter eingegangen.

Sonstige Feldstudien mit größeren Stichproben, welche sich dem hier interessierenden Zusammenhang widmen, sind dagegen – wie eingangs bereits angedeutet – zumindest im deutschsprachigen Raum sehr selten. In diese Bilanz eingeschlossen sind auch ältere Studien wie die Konstanzer Schuluntersuchungen aus den 1970er Jahren. Obwohl etwa Fend (1986a) in einem Übersichtsartikel anhand der Daten aus 35 Schulen die Bedeutung der Lehrerkooperation als Element „guter Schulen“ unterstreicht, werden hier nur sehr wenige Variablen mit Bezug zur Unterrichtsqualität aus den Bereichen „undiszipliniertes Verhalten“ (Unruhe im Unterricht, reduzierte Unterrichtsteilnahme, Verstöße gegen Unterrichtsregeln) bzw. „Persönlichkeitsdimensionen, die die Organisation des Lern- und Leitungsverhalten betreffen (Konzentrationsfähigkeit, Ehrgeiz, Pflichteifer, Leistungsangst)“ aus Schülerperspektive berichtet. Es zeigt sich zudem für diese beiden Indikatoren der Unterrichtsqualität, dass sie zwischen guten und schlechten Schulen „nicht so sehr differenzieren“ bzw. „nicht unterschiedlich ausgeprägt“ sind (ebd., S. 288ff.).

Im Rahmen des Projekt MARKUS (Mathematik Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext) wurden die hier interessie-

renden Zusammenhangsanalysen explizit zurückgestellt (Helmke et al. 2002, S. 330) und bislang – nach persönlicher Auskunft der Projektleitung im Juli 2008 – noch nicht berichtet. In den internationalen Schulleistungsvergleichen wiederum wurden die Kooperationspraxen nur selten aus der Lehrerperspektive erhoben (z.B. Lankes et al. 2003, S. 55f.) und auch hier wurden Analysen zum Zusammenhang zwischen der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation und der Unterrichtsqualität nicht durchgeführt bzw. dokumentiert.

Letztendlich ist davon auszugehen, dass die Bedeutung der Lehrerkooperation für die Unterrichtsentwicklung in nicht unerheblichem Maße auf der Ableitung beruht, wonach an Schulen, an denen eine höhere Lehrerkooperation und höhere Fachleistungen gemeinsam auftreten (vgl. Kap. 1.2.2.2), auch eine höhere Unterrichtsqualität vorliegt. Solche Ableitungen mögen plausibel sein, in methodischer Hinsicht unproblematisch sind sie jedoch nicht. So stellt Medley (1982, S. 1894) heraus, dass zahlreiche Faktoren zur Lerneffektivität eines Unterrichts beitragen, welche sich der Kontrolle der Lehrkraft entziehen.

Insgesamt ist aufgrund der Befundlage die bereits öfter vorgebrachte Klage über die unzureichende empirische Basis der Bedeutungszuschreibungen zum organisationalen Lernen, welche die Effekte der Lehrerkooperation wesentlich einschließen (Leithwood & Louis 1998, S. 7; Ditton 2000, S. 86), zu unterstützen.

### **Relativierende Befunde und Forschungsdesiderata**

Eingegangen werden soll hier zunächst auf zwei der o.g. Programme, welche eine Verbesserung des Fachunterrichts mit der Förderung der unterrichtsbezogenen Kooperation verbinden. Dies sind das BLK-Programm zur „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS bzw. SINUS-Transfer, BLK 1997; Ostermeier 2004; Prenzel et al. 2005a) sowie das Projekt „Chemie im Kontext“ (CHiK, Demuth et al. 2005). Beide Angebote richten sich an die Lehrkräfte naturwissenschaftlicher Unterrichtsfächer und für beide wird im Folgenden der Frage nachgegangen, inwiefern die bislang publizierten Evaluationen die Bedeutung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation für eine veränderte Unterrichtspraxis unterstreichen. Nicht betrachtet werden hier somit andere Aspekte beider Programme, wie etwa das Ziel nach Erreichung höherer Fachkompetenzen der Schülerinnen und Schüler (vgl. Kap. 1.2.2.2) oder die Produktivität und Kreativität der beteiligten Lehrkräfte bei der Entwicklung von Unterrichtskonzeptionen und -materialien.

#### *Mehr Kooperation und bessere Unterrichtsbewertung an einer von fünf Schulformen*

Die vorliegenden Ergebnisse des BLK-Modellvorhabens SINUS unterstreichen den Zusammenhang zwischen einer höheren Ausprägung unterrichtsbezogener Lehrerkooperation und der Unterrichtsqualität nur in begrenzter Weise. Für einen Erfolg des Modellversuchsprogramms spricht, dass die Kooperationsaktivitäten im Jahr 2003 – und damit fünf Jahre nach Projektbeginn – in den an SINUS beteiligten Hauptschulen, Realschulen und „Schulen mit mehreren Bildungsgängen“ stärker ausgeprägt sind als

an repräsentativen Vergleichsstichproben der jeweils selben Schulform (Prenzel et al. 2005a, S. 550). Die folgenden Ausführungen gehen zunächst auf die drei gerade genannten Schulformen näher ein, während die betreffenden Ergebnisse aus den Integrierten Gesamtschulen sowie den Gymnasien weiter unten erörtert werden.

Eine positivere Bewertung des Unterrichts in den SINUS-Schulen – operationalisiert über die Unterrichtswahrnehmung der Schülerinnen und Schüler im Fach Mathematik – ergibt sich unter den drei erstgenannten Schulformen nur an den Schulen mit mehreren Bildungsgängen (ebd., S. 552ff.) und damit zugunsten von etwa 15% der von SINUS-Lehrkräften unterrichteten Schüler (ebd., S. 548). Im Hinblick auf die Tatsache, dass an Haupt- und Realschulen keine veränderte Unterrichtswahrnehmung zu konstatieren war, halten die Autoren der Evaluation fest: „Angesichts der erheblichen Effekte, die für diese Schularten auf Seiten der Lehrkräfte [in Bezug auf deren Kooperation, hk] ermittelt werden konnten, erstaunt dieser Befund“ (ebd., S. 553). Die Schülerinnen und Schüler der Haupt- und Realschulen haben einen Anteil von zusammen rund 30% der im Rahmen der SINUS-Evaluation insgesamt befragten und getesteten Schüler (ebd., S. 548).

Für die bislang noch nicht angesprochenen Integrierten Gesamtschulen treten im Hinblick auf die Unterrichtswahrnehmung Vorteile zugunsten der SINUS-Schulen auf, nicht aber für die Variablen zur Lehrerkooperation. Der in etwa gleiche Umfang an Lehrerkooperation geht somit an den Gesamtschulen der Vergleichsstichprobe mit einer schlechteren Bewertung des Mathematikunterrichts durch die Schülerinnen und Schüler einher. Dieser Befund spricht *für* die methodische Arbeit der am Modellversuchsprogramm SINUS beteiligten Gesamtschullehrkräfte und zugleich gegen das unterrichtswirksame Potenzial der Lehrerkooperation außerhalb dieses speziellen Fortbildungssettings. Von allen im Rahmen der SINUS-Evaluation befragten Schülern besuchten 13% eine Integrierte Gesamtschule.

An den Gymnasien schließlich „konnten – mit Ausnahme der Skala ‚Lernunterstützende Innovation‘ – die intendierten Wirkungen hinsichtlich einer verbesserten und intensivierten Kooperationspraxis offenbar nicht erreicht werden“ (ebd., S. 551). Für die beiden kooperationsbezogenen Konstrukte „Häufigkeit der Kooperation“ sowie „Evaluation“ berichten die Autoren zudem „bedeutsame Vorteile“ zugunsten der Vergleichsstichprobe (ebd., S. 551). Dass zugleich drei von sechs Konstrukten zur Wahrnehmung des Mathematikunterrichts an den SINUS-Schulen bedeutsam positiver bewertet werden als an den Vergleichsgymnasien (ebd., S. 552) spricht erneut für das didaktische Potenzial der an dem Modellvorhaben beteiligten Lehrkräfte, aber zugleich gegen einen wesentlichen Beitrag der Lehrerkooperation zur Erklärung eben dieser Qualitätsunterschiede im Mathematikunterricht. Der Anteil der Gymnasiasten an der SINUS-Evaluation auf Schülerebene war mit rund 42% der mit Abstand höchste unter den insgesamt fünf Schulformen (ebd., S. 548).

### *Unabhängigkeit der Methodenvielfalt von der Kooperation im Fachkollegium*

Im Projekt *Chemie im Kontext* (CHiK) ergaben sich auf der Basis einer hierarchischen Regressionsanalyse deutliche Hinweise für einen Zusammenhang zwischen dem Niveau der unterrichtsbezogenen Kooperation innerhalb von Fortbildungssets und einer Erhöhung der Methodenvielfalt im Unterricht der beteiligten Chemielehrkräfte (Fey, Gräsel, Puhl & Parchmann 2004, S. 250). Die Daten zu beiden Konstrukten beruhen auf Selbsteinschätzungen von 34 an dem Projekt beteiligten Lehrkräften, wobei aus den Einzelschulen jeweils nur wenige Lehrerinnen und Lehrer – und damit keine kompletten Fachkollegien – dauerhaft an CHiK beteiligt waren. Der gerade vorgestellte Befund spricht für einen eigenständigen Beitrag der Kooperation innerhalb des speziellen Fortbildungssettings im Hinblick auf eine Verbesserung der Unterrichtsqualität.

Im Schlussbericht zu CHiK wird jedoch anhand einer multiplen Regression ebenfalls herausgestellt, dass die Methodenvielfalt der CHiK-Lehrkräfte am Ende des Projekts *unabhängig* von der Zusammenarbeitskultur der jeweils zugehörigen Chemiefachgruppe der eigenen Schule ist (Demuth et al. 2005, S. 74ff.). Die Befunde aus CHiK verweisen somit insgesamt auf den Professionalisierungsanspruch der beteiligten Chemielehrkräfte, welche die durch das Projekt angebotenen Unterstützungsstrukturen in Form einer Kooperation auf Setebene zu nutzen verstehen. Sie unterstreichen jedoch nicht die Bedeutung der innerschulischen, fachkollegialen Kooperation für die Qualität des Unterrichts als dem hier eigentlich interessierenden Zusammenhang.

### *Kein Zusammenhang von Kooperation und handlungsleitenden Vorstellungen*

Dass der oben beschriebene synergetische Kooperationsgewinn nicht automatisch aus einer regen Kooperationstätigkeit bzw. der additiven Kooperation folgt, ergibt sich beispielsweise anhand der DESI-Studie (Deutsch Englisch Schülerleistungen International, DESI-Konsortium 2008). Dort zeigt sich auf der Datenbasis von über 250 Deutsch- und Englischfachgruppen kein signifikanter Zusammenhang zwischen ihren unterrichtsbezogenen Kooperationsaktivitäten und ihren Leistungserwartungen einerseits sowie ihrer Fokussierung auf sprachliche Kompetenzen andererseits. Die beiden handlungsleitenden Vorstellungen der Unterrichtstätigkeit werden somit durch die Kooperation in den Fachkollegien nicht systematisch beeinflusst.

Vor dem Hintergrund dieser und weiterer Ergebnisse kann es kaum verwundern, dass sich in Bezug auf die Abhängigkeit der Unterrichtsentwicklung von der kollegialen Zusammenarbeit auch vorsichtige Formulierungen finden lassen. So weisen etwa Baumert und Kunter (2006) in einem jüngeren Übersichtsartikel zur Lehrerprofessionalität darauf hin, dass es „vermutlich des professionellen Diskurses in einer ‚*Community of Practice*‘ [bedarf], um das eigene Unterrichtsrepertoire gezielt weiterzuentwickeln und zu verbessern, [...] dann aber vor allem eigenen Probierens und einer sich in der Praxis langsam entwickelnden Sicherheit“ (ebd., S. 487, Kursivsetzung im Original). Schließlich ergeben sich weitere relativierende Befunde zum Zusammenhang von Lehrerkooperation und Unterrichtsqualität aus den analogen Betrachtungen in Kapitel 1.2.1.1 sowie den nachfolgenden Unterkapiteln.

Als Forschungsdesiderat ergibt sich vor allem der Wunsch nach aussagekräftigen, empirisch-quantitativen Feldstudien, welche sich dem unmittelbaren Zusammenhang zwischen der unterrichtbezogenen Kooperation der Lehrkräfte und ihrer Unterrichtspraxis widmen. Wie weiter oben bereits angemerkt, dürften zahlreiche Schlussfolgerungen im Hinblick auf die Bedeutsamkeit der Lehrerver Kooperation für die Unterrichtsqualität letztendlich auf einer Ableitung aus Befunden zum Zusammenhang von Lehrerver Kooperation und den fachlichen Testleistungen der Schülerinnen und Schüler beruhen. Eben dieser Zusammenhang wird im anschließenden Unterkapitel betrachtet.

### **1.2.2.2 Fachkompetenzen der Schülerinnen und Schüler**

Die soeben thematisierte Unterrichtsqualität hat im Wesentlichen die Sicherstellung der fachlichen und überfachlichen Interessens-, Motivations- und Kompetenzentwicklung auf Seiten der Schüler zum Ziel. In analytischer Hinsicht sind aus diesem Zielportfolio die fachlichen Schülerkompetenzen von besonderem Interesse, weil sie einen häufig genutzten Indikator für die Leistungsfähigkeit von Schulsystemen und Einzelschulen darstellen (Fend 2001, S. 374; Baumert & Artelt 2003, S. 12ff.). Die Erfolge der Schülerinnen und Schüler in standardisierten Tests weisen dann über Aussagen zur Qualität des jeweiligen Fachunterrichts hinaus und dienen als Maßstab zur Beurteilung sehr komplexer Bildungsprozesse. Auf die in diesem Zusammenhang relevante, weil nahezu exklusive Rolle schulischen Lernens für den Erwerb naturwissenschaftlicher Kompetenzen wurde zuvor bereits hingewiesen (s. Einleitung sowie Kap. 1.2.1.1).

#### **Lehrerver Kooperation als Basis konsistenter und stabiler Schuleffekte**

Im Hinblick auf den Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler hat die Schuleffektivitätsforschung jene Faktoren als besonders wirkungsmächtig identifiziert, welche der unterrichtlichen Schüler-Lehrer-Interaktion als operationalem Kern schulischer Arbeit besonders nahe stehen (Wang, Haertel & Walberg 1993, Luyten & Snijders 1996, Scheerens & Bosker 1997, S. 304; Ditton 2000, S. 75ff.). Vor dem Hintergrund der allerdings „häufig nicht hohe[n] Konsistenz und Stabilität schulischer Effekte“ stellt Ditton (2000) heraus, dass „konsistente und stabile Effekte [...] dann zu erwarten [wären], wenn alle Lehrer einer Schule einheitlich und über die Zeit einen guten Unterricht gewährleisten. Dazu müsste vermutlich durch die Zusammenarbeit der Lehrer ein koordinierter und abgestimmter Unterricht sichergestellt werden“ (ebd., S. 87). Das Postulat von Ditton entspricht somit einer Erweiterung der o.g. synergetischen Effekte von Lehrerver Kooperation bzw. ihrer Breitenwirkung (vgl. Kap. 1.2.2.1) über die Unterrichtsqualität hinaus auf die Schülerleistungen als Output des Unterrichts.

#### **Lehrerver Kooperation als Antwort auf Ergebnisse der Schulleistungsstudien**

Aus den gerade dargelegten Überlegungen heraus, finden sich im Anschluss an die unbefriedigenden Ergebnisse der großen Schulleistungsstudien vielfältige Forderungen nach einem Mehr an Lehrerver Kooperation. Helmke et al. (2002) stellen sogar für die Ebene von Schulsystemen einen Konnex zwischen der Kooperationskultur und den

Schülerleistungen her, wenn sie feststellen, dass „in denjenigen asiatischen Ländern, die bei allen bisherigen Leistungsvergleichsstudien Spitzenleistungen gezeigt haben, [...] eine enge Lehrerkooperation innerhalb der Schule, verbunden mit Supervision und wechselseitiger Hospitation, ein selbstverständlicher Teil des Schulalltages [ist]“ (ebd., S. 364). Unter explizitem Verweis auf das Abschneiden deutscher Schülerinnen und Schüler bei TIMSS/II und PISA 2000 weisen die Autoren zudem darauf hin, dass „der Ausbau der Lehrerkooperation bei der Planung und Abstimmung des Unterrichts als ein extrem wichtiger und ausbaufähiger Bereich“ erscheint (ebd.).

Auch die oben bereits angesprochenen Programme SINUS und CHiK – ebenso wie ihre Nachfolgeprojekte SINUS-Transfer sowie PIKO (*Physik im Kontext*) und BIK (*Biologie im Kontext*) – erhielten ihren zentralen Impuls aus den unbefriedigenden Ergebnissen der Schulleistungsstudien und zielen auf eine Steigerung der Effizienz des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch Einbeziehung von Methoden der kooperativen Qualitätsentwicklung ab (vgl. Kap. 1.2.2.1, BLK 1997, Ostermeier 2004, Prenzel et al. 2005a, Bayrhuber et al. 2007, Demuth et al. 2008).

### **Ausgewählte empirische Befunde**

Der Zusammenhang zwischen der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation und der Schul- bzw. Unterrichtseffektivität lässt sich anhand mehrerer Studien unterstreichen. Die nachfolgende Systematisierung orientiert sich dabei an den verschiedenen Kooperationsdomänen, die jeweils als wirkungsmächtig herausgearbeitet wurden.

#### *Konsens zwischen Lehrkräften bei der Umsetzung des Curriculums*

Wie Scheerens (1990, S. 66f.) in einem Übersichtsartikel zur Schuleffektivität herausstellt, gehört der unterrichtsbezogene Konsens der Lehrkräfte (*consensus among teachers*) zu jenen Faktoren, welche sich in Studien mit sehr unterschiedlichen methodischen Ansätzen der 1970er und 1980er Jahre als konsistent mit einer positiven Leistungsentwicklung assoziiert gezeigt haben. Eine der von Scheerens konkret genannten Untersuchungen ist jene von Mortimore et al. (1988), welche die Leistungsentwicklung von 2000 Schülern aus 50 Grundschulen über vier Jahre erhoben und zu verschiedenen Faktoren auf Schüler-, Lehrer- und Schulebene in Beziehung gesetzt haben. Die Autoren konnten auf der Basis einer nicht näher spezifizierten, teils quantitativen, teils normativ-qualitativen Analyse (ebd., S. 248) herausarbeiten, dass an Grundschulen, an welchen sich Lehrkräfte in konsistenter Weise an einem gemeinsam erstellten Curriculum orientieren, die Lernzuwächse in mehreren Domänen deutlich höher ausfallen als an Schulen, an welchen eine analoge Konsistenz nicht erreicht wird (ebd., S. 250f.).

Bei Smylie et al. (1996) wird die Kultur der gegenseitigen Abstimmungen über den Grad der individuellen Lehrerautonomie (*individual autonomy*), die Beteiligung der Lehrkräfte an schulinternen Entscheidungen (*participative decision making*) sowie ihrem Verantwortungsempfinden (*individual accountability*) gegenüber der Unterrichtstätigkeit operationalisiert. Ihre korrelativen Analysen auf der Basis von Befra-

gungen und Schülerleistungsdaten aus sieben Schulen unterstreichen tendenziell die oben skizzierten Zusammenhänge: Je geringer die individuelle Lehrerautonomie, desto stärker gestaltet sich die Einbindung der Lehrkräfte in schulinterne Entscheidungen. Zugleich steigt ihr Verantwortlichkeitsempfinden und die Schülerleistungen in Lesen und Mathematik fallen in den betreffenden Schulen höher aus (ebd., S. 190f.). Die Effekte sind jedoch mitunter nur klein und nicht zuletzt die geringe Stichprobengröße schränkt die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse stark ein (ebd., S. 189; Terhart 2001b, S. 152f.).

### *Lerngelegenheiten für Lehrkräfte*

Die gerade diskutierte Studie von Smylie et al. (1996, S. 190ff.) liefert zudem Hinweise für einen positiven Zusammenhang zwischen den Lerngelegenheiten für Lehrkräfte (*organisational learning opportunities*) und den Kompetenzzuwächsen von Grundschulern in Mathematik und Lesen. Deutlich aussagekräftiger im Hinblick auf die Bedeutung der Lerngelegenheiten für Lehrkräfte sind die betreffenden Ergebnisse der bereits in Kapitel 1.2.1.1 diskutierten Studie von Rosenholtz (1991) über die soziale Organisation in Grundschulen. Die Autorin findet auf der Basis von Regressionsanalysen mit Daten aus 78 Grundschulen empirische Belege dafür, dass das Ausmaß der Lerngelegenheiten für die Lehrkräfte einen bedeutsamen Prädiktor der Leistungszuwächse in Mathematik und Lesen darstellt (ebd. S. 99ff.). Die Lerngelegenheiten beruhen ihrerseits ganz wesentlich auf der kollegiumsinternen Kultur der gegenseitigen Hilfe und Unterstützung (Kap. 1.2.1.1; ebd., S. 71ff.). Die Lehrerverkooperation besitzt hier demnach einen indirekten bzw. über die Professionalitätsentwicklung der einzelnen Lehrkraft vermittelten Effekt.

### *Gemeinsame Unterrichtsvorbereitung*

In den bisherigen Berichten zu PISA finden sich vereinzelt Aussagen zum Zusammenhang von Lehrerverkooperation und den jeweils gemessenen Schülerkompetenzen. So berichten Weiß und Steinert (2001, S. 447) im Rahmen von PISA 2000, dass in Realschulen ein höherer Leistungsstand im Lesen mit der häufigeren, gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung der Lehrkräfte einhergeht. Für alle anderen Schulformen zeichnete sich eine entsprechende Korrelation jedoch anscheinend nicht ab und analoge Analysen wurden in den übrigen bislang vorliegenden Ergebnisbänden zu den PISA-Studien nicht berichtet (Deutsches PISA-Konsortium 2001, 2002, PISA-Konsortium Deutschland 2004, 2005, 2007, 2008). Verschiedene Befunde zur Häufigkeit der gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung finden sich in Kapitel 1.3.2.

### **Relativierende Befunde und Forschungsdesiderata**

Neben den o.g. Bedeutungszuschreibungen und Studien, welche einen bedeutsamen Beitrag der Lehrerverkooperation zur Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler nahe legen, finden sich in der Literatur zu beiden hier angesprochenen Domänen – der Forschung zur Lehrerverkooperation wie der Schuleffektivitätsforschung – skeptische Einschätzungen und gegenläufige Daten.

### *Diskrepanz zwischen qualitativen und quantitativen Studien*

In Analogie zu den in Kapitel 1.2.1 sowie 1.2.2.1 diskutierten Zusammenhängen mangelt es auch hier – trotz der oben diskutierten Ergebnisse – an quantitativ-empirischen Originalarbeiten, welche den Einfluss der Kooperation auf die interessierende Outputvariable auf belastbare Weise darlegen. Solche Untersuchungen sind insgesamt in deutlich geringerem Ausmaß vorhanden als aufgrund der Regelmäßigkeit und Eindeutigkeit der betreffenden Bedeutungszuschreibungen eigentlich zu wünschen wäre.

So stufen etwa Gräsel et al. (2006b, S. 205) die vorliegenden Befunde im Hinblick auf den Beitrag eines erhöhten Maßes an Lehrerkooperation zur Schuleffektivität als „spärlich“ ein und Steinert et al. (2006) sehen ihrerseits nur „wenige und teilweise uneinheitliche Befunde“ für den Zusammenhang zwischen der Lehrerkooperation und den Lernergebnissen und Lernentwicklungen der Schülerinnen und Schüler (ebd., S. 200). Scheerens und Bosker (1997, S. 304ff.) erkennen den betreffenden Zusammenhang höchstens auf der Basis qualitativer Studien als hinreichend belegt an, während sich in ihrer Metaanalyse auf der Basis quantitativer Studien insgesamt eine Korrelation nahe bei Null (-0.02) ergibt. Die Autoren warnen jedoch zugleich davor, aus einem solchen Ergebnis die Unwirksamkeit eines Faktors – hier der Lehrerkooperation – abzuleiten (ebd., S. 306).

Als eine mögliche Erklärung ihres Befundes weisen Scheerens und Bosker (1997) vielmehr am Beispiel der pädagogischen Führung (*educational leadership*) – für welche sich ebenfalls kein Zusammenhang mit der Schülerleistung ergibt – darauf hin, dass sich ein solches Ergebnis auch dann einstellen kann, wenn die betreffenden Konditionen an den meisten Schulen in zufriedenstellender Ausprägung vorliegen (ebd., S. 306). Das Niveau der Lehrerkooperation ist jedoch weder an den Schulen ähnlich hoch ausgeprägt noch besitzt es überall eine von der Schulqualitätsforschung als wünschenswert eingestufte Mindestausprägung (vgl. oben sowie Kap. 1.3). Die Hypothese von Scheerens und Bosker kann somit die hier zur Diskussion stehende, fehlende Korrelation zwischen der Lehrerkooperation als Prozessvariable sowie den Schülerleistungen als Output nicht überzeugend erklären.

Ein zweiter Erklärungsansatz derselben Autoren kann dagegen nicht ohne Weiteres zurückgewiesen werden, sondern gibt vielmehr Anlass für eine genauere Betrachtung: Demnach könnten Faktoren wie etwa die Lehrerkooperation zwischen den Schulen zwar beträchtlich variieren, aber letztendlich nur zu schwachen Effekten zugunsten mancher Variablen führen (ebd.). Ausgehend von den Ergebnissen einer auf holländisch erschienenen Studie von Lam (1996) abstrahieren Scheerens und Bosker, dass im überwiegenden Teil der Schulen in den westlichen Industrienationen, die unterstützenden Strukturen für erfolgreichen Unterricht gegeben und nur wenige Bereiche zu identifizieren sind, in welchen noch deutliche Verbesserungen erwartet werden können. Als Beispiele nennen sie dabei die Differenzierung sowie den adaptiven Unterricht, aber keine Prozessvariablen wie etwa die Lehrerkooperation (ebd.).

Direkt anzuschließen ist hier die Schlussfolgerung von Eder (2006), wonach die empirische Basis für die Wirkung der Lehrerkooperation auf die Schuleffektivität „in

der Regel [auf] Globalvergleiche zwischen ‚guten‘ und ‚schlechten‘ Schulen“ beruht (ebd., S. 628). Ein prototypisches Beispiel für eine solche Studie findet sich bei Little (1982). Eder (2006) weist zudem seinerseits auf ein theoretisches wie empirisches Defizit hin, wenn er festhält, dass erst wenig erforscht sei, „wie solche Übertragungen tatsächlich vor sich gehen“ (ebd., S. 628).

Eingeschlossen in dieses Defizit sind somit die oben bereits angesprochenen Teilprozesse dieser „Übertragungen“, d.h. sowohl der in Kapitel 1.2.1.1 dargestellte Modus der individuellen Professionalitätsentwicklung durch Lehrerverbände als auch der in Kapitel 1.2.2.1 erörterte Zusammenhang zwischen unterrichtsbezogener Lehrerverbänden und Unterrichtsentwicklung: Die aus der kollegialen Interaktion erhaltenen Impulse müssen in die Vorbereitung des Unterrichts einfließen und in diesem erfolgreich umgesetzt werden. Die verbesserten Lernmöglichkeiten müssen bei den Schülerinnen und Schülern effektivere Lernprozesse auslösen – im Vergleich zu Lerngruppen, deren Lehrkräfte zuvor nicht oder deutlich weniger kooperiert haben – und zu Behaltensleistungen führen, welche schließlich in messbar besseren Testergebnissen resultieren. Diese grob skizzierte Wirkkette macht bereits deutlich, dass eine Vielzahl an Variablen existiert, welche die Wirkungsmächtigkeit der Lehrerverbänden auf die Schuleffektivität wesentlich beeinflussen. Deren jeweiligen Beitrag weiter aufzuklären dürfte eine der zentralen Aufgaben der kommenden Forschung zur Lehrerverbänden wie auch der Lehr-Lernforschung darstellen.

### *Befunde aus Schulleistungsstudien*

Die Ergebnisse mehrerer Schulleistungsstudien relativieren ihrerseits das Postulat nach einer zentralen Bedeutung der Lehrerverbänden für die Leistungsentwicklung der Schüler. So hat sich bereits mehrfach gezeigt, dass die Schülerinnen und Schüler aus Integrierten Gesamtschulen – auch und gerade unter Berücksichtigung der individuellen Hintergrundvariablen ihrer Schülerschaft – einen „unerwartet niedrigen Leistungsstand bzw. Wissenszuwachs offenbarten“ (Köller & Trautwein 2003, S. 219; Baumert & Köller 1998, S. 16ff.), obwohl an diesen Schulen die Lehrerverbänden im Schnitt und im Vergleich zu den meisten anderen Schularten hoch ausgeprägt ist (vgl. Kap. 1.3.2).

Vor dem Hintergrund, dass die bei PISA 2000 getesteten Gesamtschulen ihren zugehörigen Erwartungswert mehrheitlich nicht erreichen, bilanzieren die betreffenden Autoren, dass „die Mehrzahl dieser Schulen in der Förderung der mathematischen Leistungsentwicklung von Schülerinnen und Schülern hinter den Möglichkeiten zurückbleibt, die sich mit der Zusammensetzung ihrer Schülerschaft eröffnen“ (Baumert, Trautwein & Artelt 2003, S. 308). Ein analoger Befund ergab sich auch bei PISA 2003 (Ehmke, Hohensee, Heidemeier & Prenzel 2004, S. 245). Es sind solche Ergebnisse, welche Aussagen wie jene von Bauer (2004) nachvollziehbar erscheinen lassen, wonach es „keine Hinweise darauf [gibt], dass der erhöhte Aufwand für Koordination in den Gesamtschulsystemen zu einer Verbesserung der pädagogischen Qualität führt. Energien und Zeitressourcen werden von diesen Systemen verschlungen, ohne dass ein

nachweisbarer Effekt auftritt“ (ebd., S. 826; vgl. aber Köller & Trautwein 2003). Der im Zitat angesprochene, besonders hohe Zeitbedarf für Koordinationstätigkeiten an Gesamtschulen ist in der Zeitarbeitsstudie von Mummert und Partner (1999) eindrucksvoll dokumentiert.

Direkt anschließen lässt sich hier ein interessantes Detail der PISA-Studien: So ist der mit Abstand stärkste Kompetenzzuwachs in Mathematik zwischen PISA 2000 und PISA 2003 an Gymnasien zu verzeichnen (Blum, Neubrand, Ehmke, Senkbeil, Jordan, Ulfig & Carstensen 2004, S. 86ff.) und damit an jener Schulform, an welcher im Schnitt besonders wenig Kooperation stattfindet (vgl. Kap. 1.3). Verbesserungen im unteren Leistungsbereich lassen sich darüber hinaus auch an Realschulen und Integrierten Gesamtschulen feststellen, nicht aber an Hauptschulen (Blum et al. 2004, S. 86ff.). Für die naturwissenschaftlichen Kompetenzen ergeben sich deutliche Verbesserungen im unteren Leistungsbereich zwischen PISA 2000 und PISA 2003 für Gymnasien und Integrierte Gesamtschulen, nicht aber für Real- und Hauptschulen (Rost, Walter, Carstensen, Senkbeil & Prenzel 2004, S. 134). Die bislang vorliegenden Ergebnisse aus PISA 2006 machen keine Angaben zu schulformspezifischen Entwicklungen in den drei getesteten Kompetenzbereichen (PISA-Konsortium Deutschland 2007). In der Summe unterstreichen die im Rahmen der PISA-Studien durchgeführten Erhebungen bislang die These nach einer besonderen Bedeutung der Lehrerkooperation für die Schülerleistungen nicht, denn mit dem Gymnasium und den Integrierten Gesamtschulen lassen sich deutliche Verbesserungen an Schulformen mit sehr unterschiedlichen Kooperationskulturen nachweisen, während an Hauptschulen, an welchen im Schnitt ebenfalls deutlich mehr kooperiert wird als etwa an Gymnasien, keine Verbesserung der durchschnittlichen Schülerkompetenzen verzeichnet wurde.

Ebenfalls beachtenswert sind schließlich die Ergebnisse der für Deutschland repräsentativen DESI-Studie (vgl. Kap. 1.2.2.1 sowie 1.3.1), in welchen sich auf der Basis elaborierter Pfadanalysen kein Zusammenhang zwischen einer komplex operationalisierten Kooperation im Fachkollegium und den Schülerkompetenzen im Fach Deutsch sowie ein leicht negativer Zusammenhang zwischen der Kooperation im Englischkollegium und den betreffenden Testleistungen der Schülerinnen und Schüler ergab (Steinert, Hartig & Klieme 2008, S. 427ff.). In Bezug auf beide Domänen zeigt sich somit, dass in Fachkollegien, deren Schüler erwartungswidrig schwache Testleistungen aufweisen, *häufiger* mit Bezug auf den Unterricht kooperiert wird als auf Seiten jener Lehrkräfte, deren Schülerinnen und Schüler mindestens erwartungskonforme Leistungen erzielen (ebd.). Die Autoren interpretieren die verstärkte Kooperation der betreffenden Fachgruppen als Antwort auf vorhandene Problemlagen, welche sich jedoch – so lässt sich wohl ergänzen – *noch nicht* in entsprechenden Schülerleistungen niederschlägt. Als Fazit zu dem betreffenden Analyseteil wird jedenfalls festgehalten, dass „die Kooperationspraktiken keinen Effekt auf das kumulative Kompetenzniveau haben“ (ebd., S. 432).

Da bei DESI die Schülerleistungen nach einem Schuljahr erneut getestet wurden, war es zudem möglich, den Zusammenhang zwischen der Kooperation im Fachkolle-

gium und dem betreffenden Kompetenzzuwachs zu prüfen. Es ergaben sich jedoch für beide Fächer keine signifikanten Ergebnisse, so dass demnach auch in Schulen mit verstärkten Kooperationsanstrengungen kein überproportionaler Leistungszuwachs zu verzeichnen ist (ebd., S. 434). Angesichts der bislang erörterten, relativierenden Befunde kann dieses Ergebnis nicht wirklich verwundern und als umso wünschenswerter erweisen sich weitere Feldstudien, welche die Ausprägung der Lehrerkooperation in gesamten Fachkollegien erfassen und mit Unterrichtsvariablen sowie Schulleistungsdaten in Verbindung setzen.

#### *Zusammenhang von Kooperationskultur und Mathematikleistung bei SINUS*

Die ergänzende Betrachtung der Evaluation von SINUS (Prenzel et al. 2005a, vgl. Kap. 1.2.2.1) liefert ihrerseits kein eindeutiges Ergebnis und kann daher nichts dazu beitragen, die Bedeutung der Lehrerkooperation zur Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler weiter aufzuklären. An den Hauptschulen, Schulen mit mehreren Bildungsgängen und Gymnasien geht jeweils eine häufigere Kooperation ( $d \geq 0.27$ ) im Mathematikkollegium *einer der beiden Gruppen* (SINUS-Schulen vs. repräsentative Vergleichsstichprobe) mit höheren Schülerkompetenzen einher ( $d \geq 0.17$ ). Dabei sind für die beiden erstgenannten Schulformen die SINUS-Schulen diejenigen, an welchen mehr kooperiert wird und bessere Leistungen vorliegen (ebd. S. 550ff.). Bei den Gymnasien dagegen ergibt sich eine höhere Ausprägung für beide Bereiche in den Vergleichsstichproben.

An Integrierten Gesamtschulen finden sich für die Häufigkeit der Kooperation keine Unterschiede zwischen den beiden Vergleichsgruppen, aber die Mathematikleistungen der an SINUS beteiligten Schulen fallen tendenziell besser aus als in der betreffenden Vergleichsstichprobe ( $d = 0.18$ ). An Realschulen wiederum finden sich zwar Unterschiede in der Häufigkeit der Kooperation ( $d = 0.36$ ) und weiteren Variablen zugunsten der SINUS-Schulen, nicht aber in den Mathematikleistungen ( $d = -0.09$ , ebd.). Je nachdem welche Schulform man betrachtet, legen die Ergebnisse der SINUS-Evaluation jeweils unterschiedliche Einflusstärken der Häufigkeit einer Kooperation zwischen Mathematiklehrkräften auf die Schülerkompetenzen nahe. Eine der aus solchen und den obigen Ergebnissen zu folgernde Forschungsfrage wäre jene nach der schulformspezifischen Wirksamkeit von Lehrerkooperation.

*„Je mehr es gelingt, die Besprechungen der Lehrenden über den Stand der reinen Mitteilungskonferenz hinauszuhoben und durch Vorträge über erzieherische und unterrichtliche Themen zu fruchtbarer Aussprache zu kommen, gemeinsam Lösungen praktischer Einzelfragen zu finden und eine Gesamtschau zu gewinnen, desto mehr wird die Tagesarbeit von neuen geistigen Antrieben getragen werden und die Schule aus dem Geiste wahrer Selbstverwaltung leben.“*  
Niedersächsische Konferenzordnung von 1950<sup>5</sup>

### **1.2.3 Organisationsentwicklung**

Jenseits ihrer Beiträge zur Personal- und Unterrichtsentwicklung sowie besseren Schülerleistungen wird die Lehrerkooperation als unverzichtbares Element zur Sicherstellung der Qualität von Schule allgemein angesehen. Die vorangestellte Konferenzordnung für die niedersächsischen Volks- und Mittelschulen spiegelt diesen Zusammenhang ebenfalls wider (zum Hintergrund und zur Wirkung der Konferenzordnung s. Leschinsky 1986). Die frappierende Parallelität zwischen den dortigen und weitaus jüngeren Aussagen, eröffnet erneut eine Perspektive auf die Dauerhaftigkeit der Forderung nach einer vielgestaltigen Lehrerkooperation zugunsten der Einzelschule. So hält Hargreaves (1997, S. 119) beispielsweise fest, dass die Gestaltung von Schule als Gemeinschaft, in der Lehrkräfte über Unterricht miteinander sprechen und gemeinsam nachdenken, Daten über die Effekte ihres Unterrichtens sammeln und auswerten, sich Kolleginnen und Kollegen beim Unterrichten über die Schulter schauen und immer auf der Suche nach der Verbesserung des eigenen Unterrichts sind, die Unterrichtsstandards weit schneller zu heben vermag, als eine erzwungene Gefolgschaft bei der Umsetzung von außen gesetzter Vorgaben.

Auch die Bedeutung der Schulautonomie, welche in Deutschland seit der zweiten Hälfte der 1990er Jahre zunehmend Einzug in die praktischen Steuerungsphilosophien der Schulsysteme hielt und die Lehrerkooperation wesentlich tangiert, wird in dem Eingangszitat berücksichtigt (vgl. Lange 1995, 1999). Ein Selbstverwaltungsgremium auf einzelschulischer Ebene mit grundlegender Bedeutung sind die Fachkollegien. Sie bilden besonders an Gymnasien eine organisatorische Zwischenebene, welche die fachunterrichtsbezogenen Bedürfnisse und Interessen der Lehrkräfte mit jenen des Gesamtkollegiums, der Schulleitung sowie der Schulverwaltung verknüpft. Ähnliches gilt für die Klassen- oder Stufenkollegien, auf welche jedoch im Folgenden aufgrund des fachbezogenen Fokus der vorliegenden Arbeit nicht näher eingegangen wird. Im ersten der beiden nachfolgenden Unterkapitel wird vielmehr die gerade angesprochene Bedeutung der Kooperation innerhalb der Fachgruppe erörtert, bevor anschließend die Beiträge der Lehrerkooperation zu weiteren Aspekten der Schulqualität in den Blick genommen werden.

---

<sup>5</sup> Das wörtliche Zitat des Erlasses ist übernommen aus Dumke 1957, S. 436.

### 1.2.3.1 Fachgruppenarbeit

Zur Fachgruppe einer Schule gehören alle Lehrkräfte, welche die Lehrbefähigung in einem bestimmten Fach besitzen oder dieses „fachfremd“ unterrichten. Dieser Personenkreis umfasst zugleich alle stimmberechtigten Mitglieder der Fachkonferenz als beschlussfassendes Gremium einer Fachgruppe. Die Kooperation innerhalb der Fachgruppe wird durch die schulgesetzlichen Regelungen zur Fachkonferenz institutionalisiert.

#### Schulgesetzliche Grundlagen der Fachkonferenzarbeit

Die Aufgaben der Fachkonferenz sind in den Schulgesetzen der einzelnen Bundesländer geregelt, in Nordrhein-Westfalen (NRW) zum Beispiel im Gesetz über die Mitwirkung im Schulwesen – Schulmitwirkungsgesetz (SchMG 2003).<sup>6</sup> Demnach sind Fachkonferenzen von der Schulkonferenz einzurichten, wenn mindestens zwei Lehrer die Lehrbefähigung für das entsprechende Fach besitzen oder darin unterrichten (ebd., §7 Abs. 1). Gemäß diesem Gesetz entscheiden die Fachkonferenzen in ihrem Fach insbesondere über folgende Angelegenheiten:

- „1. Grundsätze zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit sowie zur Leistungsbewertung,
2. Anregungen an die Lehrerkonferenz zur Einführung von Lernmitteln und Anschaffung von Lehrmitteln,
3. Vorschläge für den Aufbau von Sammlungen sowie für die Einrichtung von Fachräumen und Werkstätten“ (ebd., §7 Abs. 3).

Die betreffenden Regelungen sind in anderen Bundesländern erwartungsgemäß ähnlich, jedoch keinesfalls identisch. So sind etwa für das Land Schleswig-Holstein die Kompetenzen der Fachkonferenzen deutlich weiter gefasst, wenn es heißt:

- „Die Fachkonferenz berät und beschließt Vorschläge über
1. didaktische und methodische Fragen eines Faches,
  2. die Ausgestaltung der Rahmenrichtlinien und Lehrpläne sowie die Abstimmung von Stoffverteilungsplänen,
  3. die fachliche Fort- und Weiterbildung der Lehrkräfte,
  4. die Verwendung von Haushaltsmitteln für das Fach,
  5. die Einführung und Anschaffung neuer Lehr- und Lernmittel, insbesondere die Einführung von Schulbüchern,
  6. den Aufbau von Sammlungen sowie die Einrichtung von Fachräumen und Werkstätten,
  7. die Zusammenarbeit mit anderen Fachkonferenzen,
  8. sonstige Angelegenheiten, die der Fachkonferenz von den Schulaufsichtsbehörden übertragen sind“ (SchulG 1990, § 95 Abs. 3).

---

<sup>6</sup> Die gesetzlichen Vorgaben in diesem Abschnitt beziehen sich auf den Sommer 2004 als Recherchezeitraum des in Kapitel 2.1 beschriebenen Projekts, in dessen Rahmen die vorliegende Arbeit entstanden ist.

Zusätzlich betont werden hier somit insbesondere die Aufgaben in Fragen des Curriculums, der fachlichen Fortbildung, der Kooperation mit anderen Fachkonferenzen sowie der monetären Selbstverwaltung.

Die Autonomie der Lehrkräfte in unterrichtlichen Belangen, welche durch Grundsatzbeschlüsse zu methodischen und didaktischen Fragen wesentlich tangiert werden können, wird von den Schulgesetzen z.T. gezielt geschützt. So heißt es etwa im Schulmitwirkungsgesetz von NRW: „Die Konferenzbeschlüsse dürfen die Freiheit und Verantwortung der Lehrer bei der Gestaltung des Unterrichts und der Erziehung nicht unzumutbar einschränken“ (SchMG 2003, § 3, Abs. 2).

### **Fachgruppenarbeit als Teil der synergetischen Kooperation**

Im Anschluss an die Systematisierung aus Kapitel 1.2.2.1 stellt die Arbeit der Fachkonferenz den formalisierten Teil der synergetischen Kooperation dar. Vielfältige, die unterrichtliche Arbeit der Lehrkräfte betreffende Belange können in diesem Rahmen diskutiert und geregelt werden. Aus der Perspektive der Organisationsentwicklung sind in diesem Zusammenhang jeweils Entscheidungen erwünscht, welche für alle Lehrkräfte verbindlich sind und eine Wirkung auf alle Schülerinnen und Schüler einer Schule entfalten. Als Besonderheit der Beschlüsse von Fachkonferenzen ist anzusehen, dass sie im Gegensatz zu den einheitlichen Vorgaben der Schulverwaltung unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten getroffen werden können.

Die gemeinschaftlichen Entwicklungsschritte der Fachgruppe sind integraler Teil des organisationalen Lernens auf Schulebene (Knapp 1997, S. 230ff.; vgl. Kap. 1.2.2.1). So unterstreicht etwa das BLK-Gutachten zur Vorbereitung des Modellversuchsprogramms SINUS (BLK 1997, S. 93), dass die Zusammenarbeit und Abstimmung in der Fachgruppe für das kumulative Lernen der Schüler unabdingbar ist, weil letzteres vertikale Verknüpfungen erfordert, die ihrerseits in den Fachlehrplänen jeweils nur angedeutet werden können. Die Lehrkräfte der Fachgruppe sind demnach aufgefordert, die konkreten Verknüpfungen gemeinsam – auch fachübergreifend – zu generieren (vgl. Kap. 1.2.2.1).

### **Fachgruppen als Ort der Identifikation und Lösung von Problemen**

Während die Lehrerkooperation als ein wichtiger Modus der schulinternen Problemlösung anzusehen ist (s. Kap. 1.2.3.2), wird die Fachgruppe für alle Schulformen mit einer stark fachstrukturellen Prägung regelmäßig als der sozial-institutionelle Rahmen genannt, in welchem die betreffenden Prozesse bevorzugt stattfinden (Terhart 1996, S. 465) oder zumindest stattfinden sollten (s.u.). Von besonderer Bedeutung ist hierbei das gemeinsame Unterrichtsfach, welches neben einem ähnlichen Wissens- und Erfahrungshintergrund (Gräsel et al. 2004, S. 138) vor allem analoge Problemlagen zwischen den beteiligten Lehrkräften bedingt. Einen Anlass zur „inhaltliche[n] und methodische[n] Neugestaltung des Unterrichts“ durch die Fachgruppe sehen Horster und Rolff (2001) etwa anhand veränderter „Anforderungen des schulischen Umfeldes an den Unterricht“ (ebd., S. 61) gegeben. Im Hinblick auf die Förderung der Lehrerko-

operation fordert das bereits mehrfach angesprochene BLK-Gutachten (BLK 1997) entsprechend, dass „Programme und Projekte zur Förderung der Kooperation [...] zunächst fachgruppenbezogen sein und konkrete, arbeits- und berufsbezogene Themen, Aufgaben und Probleme aufnehmen“ sollten (ebd., S. 64).

Bereits in einer älteren Arbeit haben Purkey und Smith (1983, S. 444) herausgestellt, dass sich die Gegenstände notwendiger Personalentwicklungsmaßnahmen aus dem gemeinsamen Arbeiten und dem damit verbundenen Identifizieren von Schwachstellen der Lehrkräfte ergeben müssen. Vor diesem Hintergrund kann es nicht verwundern, dass das o.g. Schulgesetz von Schleswig-Holstein der Fachgruppe das Recht und die Pflicht zuschreibt, über die Fort- und Weiterbildungen der ihr angehörenden Lehrkräfte selbstständig zu entscheiden.

### **Die Fachgruppe als professionelle Lerngemeinschaft**

Die Fachgruppe kann und soll darüber hinaus einen Hort der kooperativen Professionalitätsentwicklung im Hinblick auf die fachunterrichtlichen Kompetenzen darstellen (vgl. Kap 1.2.1 sowie 1.2.2). Im Anschluss an Scheerens (1990, S. 67) stellt insbesondere das Vorhandensein *fachbezogener* Arbeitsgruppen an Sekundarschulen einen Prozessindikator effektiver Schulen dar. Ein bedeutsames Merkmal dieser Arbeitsgruppen sollte die Schaffung eines pädagogisch-didaktischen Konsenses sein, welcher erneut einem Produkt synergetischer Kooperation entspricht (vgl. Kap. 1.2.2.1). Die betreffenden Fortbildungsgruppen können mitunter jedoch allein aus organisatorischen Gründen nicht das gesamte Fachkollegium umfassen, wenngleich es selbstverständlich sinnvoll ist, dass möglichst alle Lehrkräfte von den Ergebnissen der verschiedenen Gruppen profitieren.

### **Bedeutung der Fachgruppe für die Schuleffektivität**

Aus den bisherigen Ausführungen dieses aber auch der vorangegangenen Kapitel ergeben sich bereits Hinweise auf die besondere Rolle, welche der Fachgruppe in Bezug auf die Schuleffektivität zugeschrieben wird. Unterstrichen sei ihre Bedeutung an Sekundarschulen anhand der Monographie von Siskin (1994). Die Autorin stellt heraus, dass die kulturellen Unterschiede zwischen Fachgruppen mit den Unterschieden in jenen Faktoren zusammenfallen, welche den Unterrichtserfolg determinieren: Die Frage der kollektiven Selbstverpflichtung zugunsten der Schülerinnen und Schüler wird demnach von der Fachgruppe ebenso determiniert, wie die gegenseitige Ermutigung zur Nutzung innovativer Unterrichtsstrategien, die Übereinkunft in Bezug auf konkrete Ziele und Standards sowie schließlich die allgemeine Lehr-, Lern- und Unterrichtskultur (ebd., S. 185). Gerade im Hinblick auf den langfristigen Kompetenzerwerb der Schüler ist die Bedeutung des Fachkollegiums zu unterstreichen (Blum 2005, S. 29; Steinert et al. 2006, S. 200).

## **Bedeutung der Fachgruppe für Innovationstransfer und Schulautonomie**

An Schulen und Schulformen mit einer stark ausgeprägten Fachlehrerkultur besitzen die Fachgruppen eine wichtige Funktion bei der Umsetzung von Innovationen. Wie sich etwa am Beispiel der Parallelarbeiten zeigt, stellen Innovationen und schuladministrative Vorgaben zugleich Anlässe für die gemeinsame Arbeit der Fachgruppenmitglieder dar: Mehrere Autoren sehen durch die Einführung von Parallelarbeiten die Fachgruppen zu Diskussionen, Reflexionen und Standardisierungen und damit zu jenen Formen der Kooperation angehalten, welche oben als Teilschritte der individuellen wie kollektiven Professionalitätsentwicklung herausgestellt wurden (Schweitzer 1998, S. 39; Haenisch & Müller 2004, S. 268f.). Infolgedessen wird „häufig berichtet, dass die Fachkonferenzen wieder zu neuem Leben erweckt wurden und mit der neuen Funktion wieder mehr Bedeutung erhielten“ (ebd.). Unter den Gymnasiallehrkräften fällt die entsprechende Erwartungshaltung etwas gedämpfter aus. So sind nach Sprütten (2007b, S. 277) vier von zehn Gymnasiallehrkräften der Auffassung, dass standardisierte und zentralisierte Evaluationsinstrumente wie z.B. Vergleichsarbeiten die Zusammenarbeit im Kollegium fördern.

Ein weiteres Beispiel für die Umsetzung administrativer Vorgaben durch die Kooperation des Fachkollegiums stellt die Einführung der KMK-Bildungsstandards dar. So weisen Steinert und Klieme (2004, S. 42) darauf hin, dass der Fokus dieser Standards auf das kumulative Lernen u.a. die Verständigung und einen regelmäßigen Austausch unter den Lehrkräften voraussetzt, welche ihrerseits Ausgangspunkt für dauerhafte professionelle Lerngemeinschaften sein können. Wie in der Einleitung zu Kapitel 1.2.3 bereits erwähnt, geht Hargreaves (1997, S. 119) zudem davon aus, dass die Arbeit solcher Lerngemeinschaften die schulinternen Standards weit *schneller* und unabhängig von jenen zu heben vermag, welche den Schulen von außen auferlegt werden.

Einen weiteren Beitrag zur Implementierung von Innovationen leistet die Fachgruppe mitunter auf der Basis von Lehrerfortbildungen. So berichtet eine Evaluation im Rahmen des Projekts *Chemie im Kontext* von dem positiven Effekt einer gewachsenen Kooperationskultur in Chemiekollegien dergestalt, dass sie den Impulsen dieser Lehrerfortbildung zu einer „stärkeren Resonanz“ (Gräsel et al. 2006c, S. 314) verhalf als in Kollegien ohne eine entsprechende Kultur der Zusammenarbeit (s.a. Gräsel et al. 2004, S. 144f.; 2006b, S. 212).

Die Bedeutung der Fachkonferenz im Rahmen der erweiterten Schulautonomie wird u.a. von Risse (1999, S. 36ff.) unterstrichen. Demnach kommt den Fachgruppen vor allem die Aufgabe zu, eine Operationalisierung der verbindlichen schulischen Leitbilder in die didaktisch-methodische Alltagsarbeit zu leisten. Insgesamt ist für Risse, die selbst Leiterin eines Gymnasiums ist, die Fachkonferenz ein „wesentlicher Garant für die Qualitätssicherung“ schulischer Arbeit (ebd., S. 39).

## **Fachgruppen als Teilkollegium mit eigener Kultur**

Aufgrund der gemeinsamen Herausforderungen, der fachbezogenen Anknüpfungspunkte und als Folge der verhältnismäßig hohen Interaktionsrate, bilden Fachgruppen

häufig eine eigene Fachgruppenkultur heraus. Zahlreiche Autoren weisen darauf hin, dass Fachgruppen nicht einfach kleinere Einheiten des gleichen sozialen Systems sind, sondern eigene Welten (*worlds of their own*, Siskin 1994, S. 181), mit speziellen Perspektiven, Regeln und Normen (Roeder & Schümer 1986, S. 24f.; Siskin 1991, McLaughlin 1993, S. 92). Diese Fachgruppenkultur dürfte in der Regel mit der Kultur des Gesamtkollegiums kompatibel sein, aber mitunter zwischen den Fachgruppen bzw. Fachdomänen (z.B. Naturwissenschaften, Sprachen, künstlerische Fächer etc.) deutlich variieren (Siskin 1994, S. 105ff.; van Ackeren, Block, Klemm, Kullmann & Sprütten 2008). Die Bedeutung der Fachgruppe als „primäre Referenzgruppe“ (*primary reference group*, Thomas et al. 1998, S. 21) bzw. „zentraler kooperativer Bezug an der Sekundarstufe“ (Oesterreich 1988, S. 72) ist somit als hoch einzuschätzen und Grossman und Stodolsky (1995, S. 9) weisen nachdrücklich darauf hin, dass eben jenen fächerspezifischen Subkulturen bei der Einführung von Unterrichtsinnovationen Rechnung zu tragen ist.

Besonders gefördert wird die Herausbildung einer fächerspezifischen Kultur wahrscheinlich, sofern gesonderte Fachlehrerzimmer oder Fachsammlungen vorhanden sind. Zumindest die letztgenannte Bedingung dürfte für die naturwissenschaftlichen Fächer so gut wie immer erfüllt sein und Siskin (1994, S. 179) berichtet von einer Schule, in welcher die Naturwissenschaftslehrkräfte aus einem gemeinsamen, mit vollwertigen Arbeitsplätzen bestückten Lehrerzimmer auszogen, weil sie für ihre Vorbereitungsrouitinen lieber die Sammlungsräume nutzen wollten. Von eigenen Lehrerzimmern in so genannten Fachstützpunkten berichten etwa Roeder und Schümer (1986, S. 8) für die fünf von ihnen portraitierten Gesamtschulen.

### **Relativierende Befunde und Forschungsdesiderata**

In Analogie zu anderen Bereichen der Lehrerkooperation kann auch die Fachgruppenarbeit die in sie gesetzten Erwartungen häufig nicht erfüllen. So bedingt etwa ihre Rolle bei der Implementierung von Innovationen, dass letztere mitunter nur in stark modifizierter Form oder gar nicht Eingang in die schulische Praxis finden. Entsprechende Probleme sind etwa für die Rezeption neuer Lehrpläne dokumentiert (Vollstädt, Tillmann, Rauin, Höhmann & Tebrügge 1999).

Zwei weitere mehrfach beklagte Mängel betreffen die Seltenheit mit der Sitzungen der gesamten Fachgruppe stattfinden (vgl. Tab. 1.2-1 sowie Kap. 1.3.1) und ihre weitgehend auf organisatorische bzw. relativ unterrichtsferne Belange ausgerichteten Inhalte (Horster & Rolff 2001, S. 80). So kommen etwa Gräsel et al. (2006b) auf der Basis von Gruppeninterviews mit 18 Chemiefachkonferenzen aus Gymnasien und Integrierten Gesamtschulen (s. Kap. 1.3.1) zu dem Schluss, dass „in vielen Fachgruppen [...] kein Verständnis einer gemeinsamen Weiterentwicklung [besteht] und die dafür verwendete Zeit [...] eine tiefer gehende Auseinandersetzung unwahrscheinlich [macht]“ (ebd., S. 215f.). Nach Ansicht der Autoren entpuppt sich anhand solcher Befunde die Bedeutung der Fachgruppe als ein „Mythos“ (ebd.). Das in dem Zitat angesprochene, mangelnde Bewusstsein vieler Fachgruppen für die Entwicklung der Schul-

und Unterrichtsqualität wird ebenfalls mehrfach beklagt (Risse 1999, S. 39; Horster & Rolff 2001, S. 189). Einige Autoren betonen zudem in der Tradition von Lortie (1975), dass sich die Fachgruppenkultur als stark beharrende Kraft gegenüber innovierenden Impulsen aus den eigenen Reihen erweisen kann (Sarason 1990, Thomas 1998, S. 22) oder stellen gar wie Purkey und Smith (1983, S. 442) heraus, dass Kollegien mitunter einen – ansonsten gewünschten – Konsens in Bezug auf verurteilungswürdige pädagogische Prinzipien (*educationally unsound ideas or practices*) besitzen können.

Anhand des skeptischen Charakters der genannten Einschätzungen erscheint es sinnvoll, den Impuls des o.g. BLK-Gutachtens (1997, S. 100) aufzunehmen und Beispiele für eine besonders vielfältig ausgeprägte fachgruppeninterne Kooperation, z.B. an der Schulform Gymnasium, gezielt aufzuspüren, um zu eruieren, wie weit die Möglichkeiten der fachkollegialen Kooperation heutzutage überhaupt genutzt werden (vgl. Kap. 1.4). Unter einer allgemeineren Perspektive dürfte die von Fend (2001, S. 91) vorgebrachte Klage über eine unzureichende Kollegiumsforchung auch die empirische Forschung zur Wirkungsmächtigkeit der Fachgruppenarbeit tangieren. Nach Stadler-Altman (2004) ist gerade der Themenkomplex „Fachschaft an Gymnasien“ – ‚Fachschaft an Schulen‘ bisher ein Stiefkind der schulpädagogischen Forschung“ (ebd., S. 9).

Insgesamt liegen somit mehrere Hinweise dafür vor, dass die Fachgruppen aktuell der ihr zugeschriebenen Rolle als Innovationsmotor nicht gerecht werden. Weder der Schuladministration noch den Einzelschulen ist es offensichtlich bislang gelungen, das den Fachgruppen zugeschriebene Potenzial zur Entfaltung zu bringen. Welchen Beitrag die Lehrerkoooperation unabhängig von der Tätigkeit innerhalb der Fachgruppen zur Schulqualität beizutragen vermag, wird im nachfolgenden Abschnitt erörtert.

### **1.2.3.2 Schulqualität**

Die Schulentwicklungsforschung wie auch die Bildungsadministration besitzen ein als traditionell zu charakterisierendes Interesse an der Analyse sowie der Verbesserung der unterrichtsbezogenen Zusammenarbeit unter den Lehrkräften. Hiervon legt z.B. der erste KMK-Bildungsbericht für Deutschland ein Zeugnis ab, wenn es heißt:

*„Ob und wie erfolgreich Maßnahmen der Schulentwicklung auf der Ebene der einzelnen Schule in Angriff genommen werden, hängt nicht zuletzt auch von der Kooperation im Kollegium ab. Die Schulprogrammarbeit und die Erstellung von Schulprofilen setzen eine möglichst enge Kooperation explizit voraus. Kooperation ist zudem eine Grundbedingung für einen koordinierten Schulbetrieb, ganz besonders, wenn Projekte und fächerübergreifendes oder jahrgangsübergreifendes Lernen realisiert werden sollen. Kooperation ist im Hinblick auf ein stärker vernetztes, zwischen den Fächern koordiniertes Lernen notwendig. Wünschenswert ist daher eine gute Kooperation zwischen Schulleitung und Kollegium und ebenso innerhalb des Kollegiums“ (KMK 2003, S. 130).*

Die Lehrkräfte selbst unterstützen zumindest Teile dieser Schlussfolgerungen. So ergab eine Befragung in Nordrhein-Westfalen, dass über zwei Drittel der Lehrerinnen

und Lehrer in Kooperation bzw. Teamarbeit eine bedeutsame oder sehr bedeutsame Gelingensbedingung für die Schulprogrammarbeit sehen (Holtappels 2004, S. 26). Jenseits der konkreten Beispiele des o.g. Zitats ist nach Purkey und Smith (1983, S. 444) zudem festzuhalten, dass sich die zentralen Qualitätsdimensionen der Schulkultur sowie des Schulklimas ohne die Lehrerkooperation gar nicht darstellen lassen (vgl. Kap. 2.1.2).

### **Lehrerkooperation als Modus der Linderung professionsinhärenter Defizite**

Ein grundsätzlicher Beitrag der Lehrerkooperation zum Gelingen von Schule lässt sich im Zusammenhang mit dem mehrfach konstatierten Technologiedefizit bzw. der unvollständigen Standardisierbarkeit der Unterrichtsarbeit ausmachen (Lortie 1975, S. 134; Luhmann & Schorr 1979, Purkey & Smith 1983, S. 441; Koring 1989, S. 80; Staub 2004, S. 188f.; Baumert & Kunter 2006, S. 478; Tenorth 2006, S. 587). Ohne auf einen der genannten Autoren im Speziellen zu rekurrieren wird hier stark zugespitzt festgehalten, dass das Technologiedefizit seine wesentliche Ursache einerseits in der Komplexität der sozialen Interaktion in größeren Lerngruppen und andererseits in der multiplen Bedingtheit der individuellen Kompetenzentwicklung auf Schülerseite besitzt. Aus diesem Umstand folgt, dass den i.e.S. zuverlässigen, präskriptiven Handlungsanweisungen für Lehrkräfte deutliche Grenzen gesetzt sind.

Das Technologiedefizit tangiert die Ausbildung der Lehrkräfte ebenso wie die Tätigkeit erfahrener Lehrkräfte. Infolgedessen ergibt sich nahezu zwangsläufig die vielfach herausgestellte Erfolgsunsicherheit, welche dem pädagogischen Handeln unabhängig vom je individuell erreichten Professionalitätsstatus inhärent bleibt (Lortie 1975, S. 150; Terhart 1996, S. 464; Hericks 2006, S. 194; Baumert & Kunter 2006, S. 478). Zugleich ist es als unstrittig anzusehen, dass der Lehrerberuf überhaupt so etwas wie eine interpersonal kommunizierbare Berufstechnologie kennt (Little 1982, S. 334; Bauer, Kopka & Brindt 1996, S. 19; Peterßen 2000, Giesecke 2001, Bromme 1997, Baumert & Kunter 2006, Tenorth 2006, Grell & Grell 2007, Meyer 2007).

Aus dem Technologiedefizit auf Lehrerseite ergibt sich außerdem ein Steuerungsdefizit auf Seiten der Schulverwaltung inkl. der Schulleitung (s.u.) und daraus wiederum eine hohe Autonomie und Verantwortlichkeit der Lehrkräfte in unterrichtsbezogenen Angelegenheiten. Die Bildungsadministration trägt dem Zusammenspiel dieser beiden Defizite u.a. dadurch Rechnung, dass sie die systeminhärente Autonomie der Lehrkräfte in didaktisch-methodischen Belangen schulgesetzlich verbrieft (Kap. 1.2.3.1, Bromme 1997, S. 181).

Auf der Basis ihrer pädagogisch-didaktischen Freiheitsgrade determinieren die Lehrkräfte sowohl den Lernerfolg ihrer eigenen Lerngruppen als auch das Lernklima einer Schule ganz wesentlich (Purkey & Smith 1983, S. 442). Soweit sich jedoch die Lehrertätigkeit fast ausschließlich auf den eigenen Unterricht beschränkt und sich eine unterrichtsbezogene Interaktion zwischen den Lehrkräften kaum einstellt, resultiert vielfach ein organisatorisches Grundmuster, welches als zellulär bzw. als bestehend aus lose gekoppelten Systemen charakterisiert wurde (Lortie 1975, S. 192; Weick

1976, Schratz 1996, S. 184). In solchen Schulen vollziehen die Lehrkräfte ihre Unterrichtstätigkeit weitgehend isoliert und gerade hier befindet sich der Schulleiter „in einer eher schwachen Machtposition“ (Fend 1986a, S. 275). Beide gerade genannten Eigenschaften gelten als charakteristisch für „schlechte“ bzw. ineffektive Schulen (s.o. sowie ebd., S. 286ff.).

Es wird nun davon ausgegangen, dass die Lehrerkooperation ein zentraler Modus zur Linderung der betreffenden Defizite auf Schulebene ist (vgl. Kap. 1.2.1.1 und 1.2.2.1 sowie Rolff 1991, S. 874; Terhart 1991, S. 420; Bauer & Kopka 1996, S. 144; Eckert 1997, S. 243f.). Maßnahmen der additiven, vor allem aber der synergetischen Kooperation (vgl. Kap. 1.2.2.1), wie ein abgestimmtes Handeln in pädagogischer und didaktisch-methodischer Hinsicht, die Entwicklung „objektivierbarer Erfolgskriterien“ (Bauer et al. 1996, S. 108), die gemeinsame Archivierung des professionstypischen Know-hows – etwa in Form von Materialsammlungen (Hiebert et al. 2002, S. 3; Terhart 2003, S. 174) – und schließlich das kollegiale Feedback sollen wesentlich dazu beitragen, das Technologiedefizit und die Erfolgsunsicherheit zu verringern.

Die Kooperation innerhalb der Fachgruppe stellt einen inhaltlich wie organisatorisch naheliegenden Ansatzpunkt für diese Prozesse dar (vgl. Kap. 1.2.3.1), welche jedoch in geeigneter Weise um Maßnahmen auf der Ebene der Klassen- bzw. Jahrgangskonferenzen sowie des Gesamtkollegiums zu ergänzen sind.

### **Kooperation zur Umsetzung von Innovationen und administrativen Vorgaben**

Ein weiteres Bedeutungselement der Lehrerkooperation ergibt sich anhand der Tatsache, dass Schulen keine klassischen Bürokratien darstellen. Eine *Top-down-Steuerung*, welche über den Input in Form von beispielsweise Ressourcen, Ausbildungsanforderungen und Lehrplänen für die Lehrkräfte anstrebt, die Schüler-Lehrer-Interaktion im Klassenzimmer zu beeinflussen, hat sich nicht als hinreichend wirkungsmächtig erwiesen (Scheerens & Bosker 1997, S. 306f.). Vielmehr wurde eine vermittelnde Rolle der Lehrkräfte „immer dort deutlich, wo man gehofft hatte, durch bloße Änderungen von Rahmenbedingungen des schulischen Lernens den Lernerfolg von Schülern drastisch zu beeinflussen“ (Bromme 1997, S. 178). Nach der Bilanz von Purkey und Smith (1983, S. 441) sind Schulen einer rationalen Kontrolle (*rational control*) nur in unzureichender Weise zugänglich.

Der hier skizzierte Mangel an Steuerbarkeit dürfte seine Ursache wesentlich in dem oben benannten Technologiedefizit der Lehrerarbeit haben und es ist davon auszugehen, dass die Lehrerkooperation eine gewisse Linderung dieses Steuerungsdefizits anhand der Umsetzung didaktisch-methodischer Innovationen sowie administrativer Vorgaben leisten kann – und in der Folge auch soll. Betreffende Hinweise finden sich etwa in der bereits älteren Studie von Berman und McLaughlin (1977, S. 113ff.), in welcher sich anhand der Fragebogendaten von 499 Lehrkräften aus 171 Schulen zeigte, dass die Einbeziehung der Lehrkräfte in die Entscheidungsfindungen zu einem Projekt, dessen dauerhafte Adaption und Implementierung positiv beeinflusste. Schmuck und Runkel (1994, S. 274ff.) resümieren ihrerseits auf der Basis einer umfassenden

Literaturanalyse zur Organisationsentwicklung, dass sich durch eine Partizipation der Betroffenen an den Entscheidungsfindungen sowohl die Qualität der Entscheidungen als auch die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Implementierung erhöht.

Neuere Befunde aus Deutschland unterstreichen die Bedeutung der Lehrerkooperation in dem hier interessierenden Kontext ebenfalls. So erwies sich bei der Evaluation des Modellvorhabens QuiSS (Qualitätsverbesserung in Schulen und Schulsystemen) eine „positiv erlebte Zusammenarbeit“ als „wesentlicher Einflussfaktor für Transfer innerhalb der Schule“ (Jäger 2004, S. 231ff.). Für zwei Messzeitpunkte mit ca. einem Jahr Abstand ergeben sich dabei jeweils mittlere Effekte auf der Basis von rund 400 bzw. 700 Selbsteinschätzungsfragebögen von Lehrkräften aus 106 bzw. 140 Schulen.

Insgesamt kann der informellen wie der formellen Lehrerkooperation das Potenzial zugesprochen werden, die Geschwindigkeit sowie – über den Grad der Modifikation und Differenzierung – die Intensität zu beeinflussen, mit der Schulentwicklungsimpulse der verschiedenen Einflussebenen umgesetzt werden. Die erwarteten Beiträge zur Linderung des Technologiedefizits (s.o.) sowie zur Steuerung der Einzelschule dürften die tieferliegenden Argumente für viele der dokumentierten Absolutsetzungen im Hinblick auf die Bedeutung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation darstellen.

### **Lehrerkooperation als Teil des Problemlösesystems der Einzelschule**

Der Beitrag der Lehrerkooperation zur Qualität von Schule erschließt sich des Weiteren anhand der Charakterisierung von Schulen als „gemeinschaftliche Problemlösungszusammenhänge“ (Fend 1986a, S. 275): Die Lösung eines „Problems“ kann identisch sein mit dem für die Kooperation konstitutiven Ziel, welches es auf gemeinschaftlichem Wege zu erreichen gilt (vgl. Kap. 1.1). Die Lehrerkooperation leistet somit einen veritablen Beitrag zur problembestimmten Schulentwicklung (*problem-driven school development*) und die Fähigkeit zur Problemdefinition ist nicht nur für „gute Lehrkräfte“ (vgl. Kap. 1.1.3 bzw. Bromme 1997, S. 188), sondern auch für „gute Schulen“ von entscheidender Wichtigkeit. Herausforderungen, welche von den verantwortlichen Pädagogen nicht als ein „Problem“ ihrer Schule wahrgenommen werden, z.B. die drohende „Abschulung“ einer Schülerin oder eines Schülers auf eine andere Schulform, werden folglich auch keiner gemeinschaftlichen Lösung zugeführt.

Auch das oben diskutierte Technologiedefizit der Unterrichtsarbeit ist als ein Problem auszumachen, welches – zumindest aktuell – wesentlich den Akteuren auf einzelschulischer Ebene zur Lösung überlassen bleibt. So verweisen Wang et al. (1993, S. 276) in ihrer Metaanalyse etwa darauf, dass Schulen vornehmlich solche Probleme lösen sollten, welche die Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler verbessern und nennen als Beispiele drei unterrichtsbezogene Aspekte: Das Curriculum, die instruktionalen Prozesse sowie das Bewertungssystem.

Bei Dalin et al. (1998, S. 37) wird die Problemlösekapazität einer Schule als Ganzes in den Blick genommen und zur Unterscheidung von drei Qualitätsstufen herangezogen. *Fragmentierte Schulen* besitzen demnach weder ein abgestimmtes Zielkonzept

noch eine „teamartige Kooperation“. Eine *Projektschule* weist bereits vielfältige, aber unverbundene Erneuerungsaktivitäten auf. Funktionierende Kooperationsbeziehungen liegen innerhalb der Projekte, aber nicht zwischen ihnen vor. Die *Problemlöseschule* schließlich ist geprägt von „teamartiger Kooperation auf allen Ebenen“ (Rolff 1991, S. 882) und erreicht ihre auf der Basis einer gemeinsamen Evaluation ermittelten Ziele. Sie besitzt „eine ausreichende Problemlösekapazität für alle möglichen künftigen Aufgaben und deren Bewältigung“ (ebd.).

Die Qualität der Einzelschule ist somit unmittelbar verbunden mit ihrer Problemlösekapazität. Je schneller und nachhaltiger etwaige Probleme – auch und gerade einzelner Lehrkräfte – vor Ort gelöst werden können, desto besser gestaltet sich die Arbeit auf verschiedenen Ebenen. Nach Bauer (2004, S. 825) ist folglich in der „besseren Problembearbeitung“ ein wesentlicher Grund für die Entlastungsfunktion der kollegialen Zusammenarbeit zu sehen (vgl. Kap. 1.2.1.1). Als Modus zur Erweiterung der einzelschulischen Problemlösekapazität schließlich stehen mittlerweile nicht nur externe Fortbildner und Berater oder wissenschaftliche Expertise zur Verfügung, sondern auch eine Kooperation mit den Lehrkräften anderer Schulen in so genannten Schulsets (Lieberman & McLaughlin 1992, Ostermeier 2004, Demuth et al. 2005, Bayrhuber et al. 2007).

### **Lehrerkooperation als Element von Schule als Kooperationssystem**

Die Lösung zahlreicher Probleme in der Schule erfolgt aufgrund ihrer grundsätzlich arbeitsteiligen Organisation nicht gemeinschaftlich. Entscheidungskompetenzen und damit Problemlösungsverpflichtungen sind in vielfältiger Weise bestimmten Einzelpersonen zugeordnet, z.B. dem Schulleiter auf Schulebene und der einzelnen Lehrkraft auf Klassenebene. Dennoch lässt sich die Einzelschule – ebenso wie das Schulsystem selbst – gerade aufgrund der arbeitsteiligen Verfasstheit nach Barnard (1938, S. 65ff.) als ein so genanntes „Kooperationssystem“ charakterisieren. Solche Systeme umfassen die physikalischen, biologischen, psychischen und sozialen Komponenten, welche in einem spezifischen und systematischen Verhältnis zueinander stehen und dem Erreichen mindestens eines gemeinschaftlichen Ziels von mindestens zwei Personen dienen (vgl. Kap. 1.1.1).

Viele Organisationsteile müssen somit günstig aufeinander abgestimmt sein, damit das Kooperationssystem Schule und das es konstituierende Unterrichtssystem den gesellschaftlich gebotenen Erziehungsauftrag erfüllen können. Rolff und Steinweg (1980) stellen in diesem Zusammenhang fest, dass „nur durch die Kooperation von Lehrern der Gefahr entgegengewirkt werden kann, dass sich für die Schüler der schulische Sozialisationsprozess aufzulösen beginnt in eine Reihe isolierter Veranstaltungen, die für sich zwar jeweils wissenschaftlich fundiert sein mögen [...], jedoch miteinander keinen planvoll begründeten und einsichtigen Zusammenhang bilden“ (ebd., S. 114).

Für Lehrkräfte als Beteiligte am Kooperationssystem Schule ist das dialektische Verhältnis von Fremd- und Selbstbestimmung seit jeher konstitutiv. Eine appellierende

Forderung nach mehr Lehrerkooperation ist aus ihrer Perspektive zugleich eine Aufforderung zur Selbstbeschränkung ihrer Autonomie zugunsten der Schule als Organisation. Aus Sicht der Organisation wiederum dient der Autonomieverzicht dem Wohle aller Schülerinnen und Schüler der Einzelschule. Die Ergebnisse der empirisch-quantitativen Studie von Smylie et al. (1996, s. Kap. 1.2.2.2) unterstreichen die Berechtigung dieser Annahme zumindest tendenziell.

### **Lehrerkooperation als Bedingungsfaktor von Schulqualität und -effektivität**

In der Summe stellt sich die Lehrerkooperation als ein Faktor dar, welcher die Qualität einer Schule im Allgemeinen sowie die Effektivität der Lern- und Entwicklungsprozesse auf Schülerseite im Besonderen, in entscheidender Weise determiniert. Eine besondere Einmütigkeit der Forschungslage konstatiert Terhart (1996) wenn er herausstellt, dass „alle Forschungsbefunde [...] diesbezüglich in eine Richtung [weisen]: die Qualität einer Schule hängt wesentlich von der Qualität der Arbeit ihres Kollegiums ab, und diese ist immer so gut wie die Kooperationsbeziehungen, die dort herrschen“ (ebd., S. 463). Einen entsprechenden Konnex zwischen der „Intensität der Kooperation und Kommunikation im Kollegium“ sowie der „Wirksamkeit einer Schule“ unterstreichen Lipowsky et al. (2003), welche zudem darauf hinweisen, dass die Lehrerkooperation auf „nahezu sämtlichen Listen mit Merkmalen ‚guter Schulen‘“ zu finden ist (ebd., S. 212). Analoge Hinweise finden sich zudem z.B. bei Purkey und Smith 1983, S. 443ff.; Fend 1986a, S. 10; Haenisch 1986, Eder 2001, S. 583; Tillmann 1994, Horster und Rolff 2001, S. 55.

Die Ausführungen mancher Autoren schließlich verweisen darauf, dass das für die Praxis gewünschte Optimum zugleich dem theoretisch möglichen Maximum entspricht. So halten etwa Steinert und Klieme (2003, S. 4) fest, dass die Stufe der Schulentwicklung umso höher ausfällt, je umfassender der Grad des Konsenses über Ziele, Beteiligung, Kooperation und Netzwerkbildung unter den Lehrkräften ist.

### **Relativierende Befunde und Forschungsdesiderata**

Zumindest vereinzelt finden sich Stimmen, welche die Omnipotenz der Lehrerkooperation im Hinblick auf die Schulentwicklung dezidiert in Frage stellen. So halten etwa Schmuck und Runkel (1994, S. 275) schlichtweg fest, dass man es mit der Enge der Kooperation in Erziehungsorganisationen auch übertreiben kann und nicht allen Beteiligten ohne Unterlass die Mitsprache in allen Belangen eingeräumt werden sollte. Diesem unmittelbar einleuchtenden Sachverhalt tragen viele Schulen u.a. durch die Einrichtung von Steuergruppen Rechnung (Dalin et al. 1998, S. 58). Diese erlauben durch eine Art Stellvertretersystem die Partizipation der Lehrkräfte an der Planung und Umsetzung von Schulentwicklungsmaßnahmen, ohne alle Detailentscheidungen im Gesamtkollegium abstimmen oder von der Schulleitung autonom entscheiden zu lassen. Als Gremium der formellen Kooperation kommt der Steuergruppe für die Schulentwicklung eine mindestens vergleichbare Rolle zu wie der Fachkonferenz für die Unterrichtsentwicklung.

Aufgeworfen wird durch den o.g. Hinweis von Schmuck und Runkel zudem die Frage nach der optimalen Ausprägung der Lehrerkooperation bzw. dem von jeder Schule zu verlangenden Minimum. Dass selbst dessen Umfang aktuell noch nicht sicher bestimmt werden kann, ergibt sich etwa anhand des in der Einleitung bereits erwähnten Hinweises von Bauer (2004), wonach es für die Gymnasien interessant sei nachzuforschen, ob die Lehrerkooperation „für die pädagogische Arbeit in dieser Schulform überhaupt wichtig ist“ (ebd., S. 824).

In ähnlicher Weise tritt Ulich (1996) der „nicht selten erkennbaren *Kooperations-euphorie*“ (ebd., S. 153, Kursivsetzung im Original) entgegen, wenn er fragt: „Muss denn Kooperation im Kollegium wirklich sein?“ (ebd.). Der Autor hält anschließend in Bezug auf die möglichen Auswirkungen fest: „Individuelle Rechte einzelner Lehrer/innen werden beschränkt, ebenso die pädagogische Freiheit; Kontrolle und Konkurrenz nehmen zu; die stärkere Formalisierung des Unterrichts und z.T. auch der Leistungsbeurteilung kann zu einem (zusätzlichen) Belastungsfaktor werden, weil sie einen genaueren Vergleich der Lehrer/innen untereinander ermöglicht“ (ebd., S. 154). Ein Mehr an Kooperation, welches zunächst der Schulentwicklung förderlich sein kann, trägt somit zugleich das Potenzial zusätzlicher Belastungen für die einzelne Lehrkraft in sich, welche sich wiederum auf den Unterricht der Betroffenen negativ auswirken können.

Die somit erneut angesprochene, janusköpfige Natur der Lehrerkooperation lässt sich an weiteren Beispielen festmachen: Eng zusammenarbeitende Lehrergruppen können einen Wechsel antreiben aber auch den Status Quo konservieren (Little 1990, S. 509). Ein hoher Konsens auf Schulebene kann sich durchaus als eine Innovationsbremse herausstellen (Purkey & Smith 1983, S. 442).

Dass eine höhere Kooperation eine „Nivellierung zum Positiven“ bewirkt, sich die „schlechteren“ Lehrkräfte an den „besseren“ orientieren und die gemeinsam getroffenen Entscheidungen der Schulentwicklung besonders zuträglich sind, ist demnach nicht ausgemacht. So stellen Roeder und Schümer (1986) anhand ihrer Interviews mit Gesamtschullehrkräften explizit heraus, dass „verbindliche Absprachen zum Stoff noch keineswegs anspruchsvollen Unterricht garantieren“ (ebd., S. 50). Selbst wenn die Forderung nach mehr Kooperation grundsätzlich eingelöst wird, scheinen die gewünschten Erfolge für die Schulentwicklung somit alles andere als garantiert.

Bemerkenswert ist zudem die Perspektive, welche Leschinsky (1976) im Hinblick auf die prinzipielle Möglichkeit einer wirkungsmächtigen Lehrerkooperation einnimmt. Er weist am Beispiel einer auf „eher technische“ anstatt – wie eigentlich intendiert – auf inhaltliche Diskussionen abzielenden Curriculumsentwicklung durch Gesamtschullehrkräfte darauf hin, dass für derartige, aus schulsystemischer Sicht unbefriedigend verlaufende Kooperationsprozesse kaum „Traditionen oder persönliche Neigungen“ verantwortlich zu machen seien (ebd., S. 319). Er sieht in dem Verhalten der Lehrkräfte „den (misslingenden) Versuch [...], einer strukturellen Überforderung auszuweichen, wie sie für die Lehrer bei ihrem Ausbildungsstand und der ohnehin ex-

tensiven Auslastung (gerade in Gesamtschulen) die Aufgabe der selbständigen ‚Curriculumsentwicklung‘ darstellt“ (ebd.).

Die Implikationen des hier geäußerten Verdachts sind so offenkundig wie weitreichend: Einen Problemlösemodus – wie im vorliegenden Fall die Lehrerkooperation –, welcher sich bei genauerer Betrachtung als eine strukturelle Überforderung darstellt, wird man kaum als extensiv einzusetzendes Instrument im Dienste der Schulentwicklung empfehlen können. Wie weit die Möglichkeiten der Lehrerkooperation in der Schule gesteckt sind und welche grundständigen Beiträge zur Schul- und Unterrichtsentwicklung von ihr erwartet werden können, ist auch über drei Jahrzehnte nach dem Hinweis von Leschinsky noch nicht ausgemacht.

Das nachfolgende Kapitel fokussiert den Blick auf die aktuelle Praxis der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation, indem deren Ausprägung für verschiedene Fachgruppen und Schulformen beschrieben wird.

### **1.3 Ausprägung der Lehrerkooperation an Gymnasien und anderen Sekundarschulen**

Die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation zu beleuchten ist im Anschluss an die obigen Bedeutungszuschreibungen und Befunde von grundlegendem Interesse, denn erst die betreffenden Daten geben Auskunft darüber, welchen Herausforderungen sich die Lehrkräfte mit welcher Intensität gemeinsam annehmen. Zwar lassen die Angaben zur Ausprägung der Lehrerkooperation keine Extrapolation auf die betreffenden Wirkungen zu, wohl aber informieren sie über ein betreffendes Potenzial. So lässt sich etwa im Anschluss an Kapitel 1.2.3.1 der konkreten Kooperationstätigkeit von Fachgruppen eine Indikatorfunktion in Bezug auf ihre Problemlösungskapazität zusprechen.

Zudem liefern die betreffenden Ergebnisse einen Einblick in die bisherige Operationalisierung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation, von welcher zunächst die Aussagen zur Ausprägung selbst, im Anschluss aber auch jene zur Wirkungsmächtigkeit der kollegialen Zusammenarbeit wesentlich abhängen (vgl. Bauer 2004, S. 825f.).

#### **Kooperationsbereiche und Unterrichtsnähe als Gliederungskriterien**

Die Gliederung der nachfolgenden Ausführungen orientiert sich mit der Fachgruppenarbeit, der Unterrichtsvorbereitung, der Unterrichtshospitation sowie dem Team-Teaching zunächst an verhältnismäßig häufig untersuchten Aspekten der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation. Ihre Reihenfolge ergibt sich anhand ihrer steigenden Nähe zum unterrichtlichen Handeln, wobei den formalen Sitzungen der Fachkonferenz eine maximale Distanz und dem Team-Teaching eine maximale Nähe zukommt. Empirische Evidenzen für die gewählte Abfolge ergeben sich z.B. anhand von Rolff und Steinweg (1980) sowie Steinert et al. (2006). Die Relevanz der vier Kooperationsaspekte für den Unterricht wird eingangs der betreffenden Unterkapitel jeweils nur insoweit erläutert, wie dies in Ergänzung zu den Angaben aus Kapitel 1.2 als zweckmäßig erscheint.

Weil das vordringliche Interesse der vorliegenden Arbeit den gymnasialen Fachkollegien der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer gilt, werden die Daten zur Ausprägung der Lehrerkooperation in diesen Teilkollegien jeweils zuerst betrachtet und anschließend mit betreffenden Befunden aus den anderen Schulformen der Sekundarstufe I sowie – in einem eigenen Unterkapitel – den sonstigen Fächern und fachübergreifenden Ergebnissen ergänzt und ins Verhältnis gesetzt. Die zusätzlichen Daten dienen insbesondere einer besseren Einordnung der Ergebnisse zu den gymnasialen Naturwissenschaftskollegien.

### **Fokussierung auf die Sekundarstufe I und Deutschland**

Neben den Gymnasien werden in den folgenden Abschnitten im Wesentlichen die vergleichbaren Ergebnisse aus Haupt-, Real- sowie Integrierten Gesamtschulen berücksichtigt, denn von allen Schulformen der Sekundarstufe I werden diese vier mit Abstand am häufigsten untersucht bzw. verglichen. Verzichtet wird daher weitgehend auf die Einbeziehung von Daten zu anderen Schultypen der Sekundarstufe I, wie den „Schulen mit mehreren Bildungsgängen“, „Additiven Gesamtschulen“, Regionalschulen sowie den Sonder- oder Förderschulen. Da die vier erstgenannten Schulformen einerseits eine große Verbreitung besitzen und ihnen andererseits unter Berücksichtigung der Entwicklung des deutschen Schulsystems eine je eigene Funktion sowie insbesondere eine spezifische Kultur attestiert werden kann, werden aufgrund der stark eingeschränkten Vergleich- und Übertragbarkeit keine Daten zur Ausprägung der Lehrerkooperation aus anderen Nationen in die Erörterungen dieses Kapitels einbezogen.

Ebenfalls unberücksichtigt bleibt die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation an Grundschulen. Zwar leisten die Ergebnisse aus dieser Schulstufe einen fundamentalen Beitrag zum aktuellen Wissen über die Bedeutung der Lehrerkooperation (vgl. Kap. 1.2, Rosenholtz 1991, Bonsen & von der Gathen 2007). Sie unterscheiden sich jedoch aufgrund vielfältiger struktureller Gegebenheiten von Sekundarschulen (Feiman-Nemser & Floden 1986, Mortimore et al. 1988, Siskin 1991, Hargreaves 1994, S. 237), was erhebliche Implikationen hinsichtlich der Ge- und Misslingsbedingungen für Lehrerkooperation bedingt (Thomas et al. 1998, S. 21). Auf die betreffenden Unterschiede näher einzugehen scheint eine lohnende Perspektive für künftige Studien zur Lehrerkooperation zu sein, die betreffende Fragestellung wird hier aber nicht näher verfolgt. Verwiesen werden soll jedoch zumindest auf den Befund, wonach die Lehrerkooperation an Grundschulen im Vergleich zu deutschen Sekundarschulen eher intensiv ist (Holtappels 1999, S. 144ff.; Steinert & Klieme 2003, Lohre, Kober, Madelung, Schnorr & Weisker 2006, S. 60), im internationalen Vergleich hingegen nur durchschnittlich (Lankes et al. 2003, S. 55f.; Lankes, Pläßmeier, Bos & Schwippert 2004, S. 42f.).

In den nachfolgenden Ausführungen werden die Ergebnisse verschiedener Studien zur Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation vorgestellt und in prägnanter Form diskutiert. Zudem werden weiterführende Fragestellungen aufgezeigt, von welchen mehrere im empirischen Teil der Arbeit aufgegriffen werden.

### **1.3.1 Fachgruppe**

Wie in Kapitel 1.2.3.1 bereits dargelegt wurde, kommen der Fachgruppe zahlreiche Funktionen im Rahmen der Schul- und Unterrichtsentwicklung zu. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf ihre formelle und informelle Zusammenarbeit, wobei der Fokus – im Unterschied zu den anschließenden Kapiteln 1.3.2 bis 1.3.4 – auf solche Untersuchungen gerichtet ist, welche sich dezidiert der gesamten Fachgruppe als Untersuchungseinheit zuwenden. Nur anhand eines solchen Vorgehens dürfte es möglich sein, dem Spektrum der Kooperationsaktivitäten *innerhalb* dieser organisatorisch und berufsoziologisch bedeutsamen Einheit gerecht zu werden.

#### **1.3.1.1 Naturwissenschaftliche Fächer**

Feldstudien zur Kooperationskultur gymnasialer Fachgruppen der naturwissenschaftlichen Fächer sind selten. Bei den Recherchen zur vorliegenden Arbeit wurde – im Gegensatz zu den weiter unten anzusprechenden Fächern Deutsch und Englisch – keine Untersuchung gefunden, welche die gerade genannten Kriterien vollständig erfüllt, d.h. eine Feldstudie darstellt, welche sich ausschließlich der gesamten Fachgruppe eines oder mehrerer naturwissenschaftlicher Fächer an Gymnasien widmet. Immerhin liegt mit der in Kapitel 1.2.3.1 bereits angesprochenen Untersuchung von Gräsel et al. (2006b) eine Studie vor, in welcher komplette gymnasiale Chemiefachgruppen neben solchen aus Gesamtschulen berücksichtigt wurden.

#### **Kooperation in Chemiefachgruppen an Gymnasien und Gesamtschulen**

Die Datenbasis der Untersuchung von Gräsel et al. (2006b) bilden Gruppeninterviews mit 18 Chemiefachgruppen an Gymnasien und Gesamtschulen. In der genannten Publikation werden alle Ergebnisse für die Gesamtstichprobe ausgewiesen und somit weder schulformspezifisch noch für die verschiedenen Einzelschulen aufgegliedert. Über Unterschiede der Kooperation an den beiden Sekundarschulformen bzw. den insgesamt beteiligten Fachgruppen liegen daher keine Aussagen vor.

Im Hinblick auf die Häufigkeit der Treffen zeigte sich, dass drei Viertel der Fachgruppen sich nur ein bis zweimal pro Schuljahr in einem formellen Rahmen zusammenfanden (ebd., S. 215). Inhaltlich überwiegen organisatorische Aspekte wie die Koordination der Raumbelagung oder notwendiger Anschaffungen. Zwei Drittel der Fachgruppen widmeten sich Lehrplanfragen bzw. der Umsetzung neuer Richtlinien und in einem Viertel wurden die „Aufgaben zur Leistungskontrolle“ gemeinsam thematisiert (ebd.). Lediglich in einer der Fachgruppen erfolgte im Rahmen der formellen Treffen ein Austausch zu Fortbildungsinhalten.

Die informellen Treffen mit u.U. nur Teilen der Fachgruppe erfolgten laut 80% der Befragten lediglich während der Pausen. Wiederum war es nur eine Gruppe, welche sich zusätzlich in den Freistunden der gemeinschaftlichen Arbeit zuwendete, eine weitere traf sich zudem nachmittags (ebd., S. 216). Wie häufig diese Treffen z.B. pro Schulhalbjahr stattfanden, wird nicht berichtet. Die Kooperation umfasste vor allem einen Austausch von Material und Unterrichtserfahrungen sowie Absprachen zur Ar-

beitsorganisation. In einem Viertel der Fachgruppen wurden naturwissenschaftliche Experimente gemeinsam erprobt.

Die Autoren bewerten die Kooperationsintensität insgesamt kritisch und sehen zudem „in vielen Fachgruppen [...] kein Verständnis einer gemeinsamen Weiterentwicklung und die dafür verwendete Zeit macht eine tiefer gehende Auseinandersetzung unwahrscheinlich“ (ebd., S. 216). Anzumerken ist an dieser Stelle, dass sich die Schlussfolgerung der Autoren zum Kooperationsverständnis der befragten Lehrkräfte sich offensichtlich auf inhaltliche und in o.g. Publikation nicht näher berichtete Aussagen der Lehrkräfte bezieht. Sie kann hier daher berichtet, aber nicht anhand entsprechender Daten illustriert werden.

Der direkt anschließende Zweifel an der inhaltlichen Intensität der Zusammenarbeit wirft ebenfalls die Frage nach einer Einschätzung der Lehrkräfte selbst auf, d.h. es wäre interessant zu erfahren, inwiefern diese die anscheinend seltenen kollegialen Impulse als hilfreich einschätzen. So widmet sich immerhin eine deutliche Mehrheit der Fachgruppen in Form der Lehrplanfragen einer Perspektivplanung des Unterrichts (vgl. Schulz 1981).

### **Fallbeispiel des Biologiekollegiums einer Gesamtschule**

„Biologists normally team up“ – ob dieses von Siskin (1994, S. 175) zur Illustration fachspezifischer Kooperationskulturen angeführte Lehrerzitat für deutsche Sekundarschulformen zutrifft, kann aufgrund mangelnder Befunde nicht beurteilt werden. Interessanter- und wahrscheinlich zufälligerweise erwies sich in den insgesamt fünf von Roeder und Schümer (1986, s. Kap. 1.2.1.1 sowie 1.2.3.2) untersuchten Gesamtschulen ein Biologiekollegium als jenes mit einer besonders intensiven unterrichtsbezogenen Kooperation. Es wurde daher von den Autoren etwas eingehender porträtiert. Die gesamte Fachgruppe traf sich in wöchentlichen Teamsitzungen von maximal zwei Stunden im Anschluss an den regulären Schultag, welcher im betreffenden Fall um 16.30 Uhr endete. In den Treffen wurden die Ergebnisse einer arbeitsteilig erstellten Strukturierung des kommenden Unterrichtsstoffs vorgestellt, diskutiert und beschlossen. Der dabei erreichte Konkretisierungsgrad kann als vergleichsweise hoch eingeschätzt werden: So wurde koordiniert, welche Experimente, Anschauungsmodelle und Arbeitsbögen insgesamt eingesetzt werden und zu welchem Zeitpunkt welche Lehrkraft jeweils über die Materialien verfügen kann. Ebenfalls besprochen wurden die Inhalte und Termine für „normierte, d.h. von allen Lehrern durchzuführende Lernerfolgskontrollen“ (ebd., S. 36).

Da acht der insgesamt zwölf Biologielehrkräfte zum Untersuchungszeitpunkt noch in der Ausbildung waren oder diese erst kürzlich abgeschlossen hatten (ebd., S. 34), dürfte der hohe Anteil junger Lehrkräfte mit geringerer Berufserfahrung eine wichtige Gelingensbedingung für diese Vergleichsweise intensive Lehrerkooperation dargestellt haben (ebd., S. 42ff.). Zudem weisen die Autoren darauf hin, dass es an der betreffenden Gesamtschule in „fast allen Fächern bzw. Fachbereichen [...] zu intensiver Kommunikation und Kooperation unter den Lehrern kam“, wobei neben den „Naturwissen-

schaften“ noch Deutsch, die Fremdsprachen sowie Mathematik explizit genannt werden. Es ist daher im betreffenden Fall von einer schulkulturellen Verankerung der unterrichtsbezogenen Kooperation auszugehen.

Die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Zusammenarbeit in der hier vorgestellten Biologiefachgruppe ist deutlich höher als in den oben porträtierten Chemiefachgruppen, von welchen einige ebenfalls in Gesamtschulen tätig sind. Im Hinblick auf den Interessensgegenstand der vorliegenden Arbeit wäre es lohnend zu erfahren, ob es überhaupt gymnasiale Naturwissenschaftslehrkräfte gibt, welche sich – unabhängig von den formellen Sitzungen der Fachkonferenz – in eigens terminierten Treffen einer unterrichtsbezogenen Kooperation widmen und welche Themen sie darin bearbeiten.

Die Daten zur Lehrerkooperation aus den oben bereits angesprochenen Evaluationen des BLK-Modellversuchsprogramms SINUS sowie des Projekts *Chemie im Kontext* (vgl. Kap. 1.2.2.1) werden hier nicht vorgestellt, weil sich die Evaluationsberichte auf die Rückmeldungen der jeweils beteiligten Lehrkräfte, nicht aber auf die Arbeit ihrer gesamten Fachgruppe beziehen. Bedeutsam für das analytische Interesse der vorliegenden Arbeit wären vor allem die Angaben aus den Ausgangserhebungen beider Projekte. Die betreffenden Daten wurden zwar teilweise erhoben und gingen in die Regressions- bzw. Zusammenhangsanalysen ein (vgl. Demuth 2005, S. 73ff.), werden aber ansonsten in den vorliegenden Evaluationen nicht eigens berichtet (vgl. ebd., Ostermeier 2004, S. 67).

### **1.3.1.2 Sonstige Fächer und fachunabhängige Befunde**

Für andere Fächer existieren neben Befunden aus qualitativen Studien auch Untersuchungen mit deutlich größeren Stichproben. Die nachfolgenden Erörterungen beginnen mit einer der jüngsten und für das deutsche Schulsystem bislang aussagekräftigsten Studie.

#### **Fachgruppen der Fächer Deutsch und Englisch**

Die bereits angesprochene DESI-Studie zum Kompetenzerwerb in Deutsch und Englisch (vgl. Kap. 1.2.2) besitzt im Hinblick auf die Analyse der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation in Fachgruppen eine besondere Bedeutung, weil in ihrem Kontext erstmals vollständige Fachkollegien in einer bundesweiten Schulleistungsstudie befragt wurden (Steinert et al. 2008, S. 418). Auswertbare Daten lagen schließlich von 1579 Deutsch- und 1356 Englischlehrkräften sowie zu sechs Aspekten der Kooperationspraxis vor.

Hinweise auf eine dezidiert fachbezogene Kooperationskultur ergaben sich für eine Betrachtung über alle teilnehmenden Kollegien einerseits sowie anhand schulformvergleichender Analysen andererseits nur in geringem und in o.g. Bericht nicht näher thematisiertem Ausmaß (ebd., S. 423ff.). Die Kooperation in Deutsch- und Englischkollegien ähnelt sich somit stark. Für die insgesamt fünf unterschiedenen Schulformen zeichnet sich jedoch eine deutliche Polarität ab, wonach nahezu alle Kooperationsaspekte in Schulen mit mehreren Bildungsgängen sowie in Integrierten Gesamtschulen

in deutlich stärkerem Maße praktiziert werden als in Haupt- und Realschulen sowie Gymnasien.

Den gymnasialen Fachkollegien fällt unter den sechs erfragten Aspekten ein *Austausch über Unterrichtserfahrungen* mit Abstand am leichtesten. Die zugehörige Skala wird im Schnitt über alle teilnehmenden Kollegien tendenziell positiv bewertet.<sup>7</sup> Besonders schwer fallen den Deutsch- und Englischkollegien am Gymnasium – im Vergleich zu den anderen Schulformen und mit Ausnahme der Realschule – eine Kooperation zu *didaktisch-methodischen* sowie zu *fachdidaktischen Fragen*. Diese beiden Konstrukte werden insgesamt, d.h. betrachtet über alle teilnehmenden Kollegien, ebenfalls eher zurückhaltend bewertet. Die zugehörigen Skalen sind die beiden einzigen, für welche der Gesamtmittelwert – auf der Basis eines vierstufigen Antwortformats je Item von 1 bis 4 – mit rund 2.35 bzw. 2.10 unterhalb des theoretischen Skalendurchschnitts von 2.50 liegt (ebd.).

In der *Zielkoordination*, der *inhaltlichen Koordination* sowie dem *Materialaustausch* unterscheiden sich die gymnasialen Deutsch- und Englischfachgruppen im Schnitt nicht bzw. kaum von den betreffenden Fachkollegien an Haupt- und Realschulen, wohl aber – wie oben bereits angemerkt –, deutlich von den Schulen mit mehreren Bildungsgängen sowie den Integrierten Gesamtschulen.<sup>8</sup> Die *Zielkoordination* sowie der *Materialaustausch* sind unter allen sechs Kooperationsaspekten diejenigen, welche, bei einem Gesamtmittelwert von rund 2.9, über sämtliche Kollegien am positivsten bewertet werden. Die *inhaltliche Koordination* liegt über alle Kollegien dagegen bei einem Gesamtmittelwert von rund 2.7 in etwa gleich auf mit dem *Austausch über Unterrichtserfahrungen* (s.o.).

Die Ergebnisse der DESI-Studie unterstreichen somit, dass an gymnasialen Fachkollegien die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation eher gering ist und sich Unterschiede für diese Prozessvariable insbesondere gegenüber Schulen mit mehreren Bildungsgängen und Integrierten Gesamtschulen ergeben. Gegenüber Haupt- und Realschulen sind die im Rahmen der DESI-Studie ermittelten Unterschiede dagegen insgesamt gering. Wie das nachfolgende Beispiel zeigt, lässt sich aus der Ähnlichkeit der Kooperationskultur zweier Fachgruppen nicht automatisch auf eine uniforme Ausprägung der unterrichtsbezogenen Zusammenarbeit in allen Fachkollegien schließen.

### **Fallbeispiele aus Gesamtschulen**

Anhand der bereits mehrfach angesprochenen Studie von Roeder und Schümer (1986, s. Kap. 1.3.1.1) aus fünf Gesamtschulen wird einerseits deutlich, dass an dieser Schul-

---

<sup>7</sup> Das Beispielitem zu der genannten Skala lautet: „Die Kommunikation im Fachkollegium trägt zum offenen Erfahrungsaustausch über die eigene Unterrichtspraxis bei.“ Eine nach Schulformen aufgliederte, absolute Bewertung der Kooperationsaspekte enthält der o.g. Bericht nicht, so dass hier lediglich die angegebenen Werte für die Gesamtheit der Kollegien erörtert werden.

<sup>8</sup> Als Beispielitems zu den drei Skalen werden genannt: „Wir gestalten den Deutschunterricht / Englischunterricht nach gemeinsamen pädagogischen Zielen“, „Im Fachkollegium tausche ich mit Kolleg/innen Aufgabenstellungen für Klassen-, Kursarbeiten, Schulaufgaben aus“ sowie „Mit Fachkolleg/innen tausche ich regelmäßig Unterrichtsmaterial aus.“

form eine stark ausdifferenzierte Gremienkultur besteht, welche ganz wesentlich zu der insgesamt höheren Ausprägung der Lehrerkooperation an dieser Schulform beitragen dürfte. Wie anhand dieser Studie jedoch ebenfalls deutlich wird, ist die Kooperation in den Fachkollegien innerhalb derselben Schulen mitunter sehr unterschiedlich gestaltet. So ist im Fachbereich Deutsch einer Schule ein gewachsenes „Kernteam“ zu verzeichnen, welches über die Jahre ausdifferenzierte Unterrichtseinheiten erstellt hat und von welchem es als „unvermeidlich“ hingenommen wird, dass auch Kolleginnen und Kollegen von diesen Produkten partizipieren, die selbst nichts dazu beigetragen haben oder absehbar beitragen werden. Intensiv genutzt wird in diesem Kollegium ein „Stützpunktbuch“ zum Informationsaustausch sowie zur gemeinsamen Terminplanung.

Einen deutlichen Kontrast zu diesem Deutschkollegium bildet offenbar der Fachbereich Gesellschaftslehre derselben Schule. Die betreffenden Lehrkräfte halten sich kaum in ihrem „Stützpunkt“ auf, wodurch die Gelegenheiten zur informellen Information weitgehend entfallen. Ein Stützpunktbuch nach dem Vorbild des Deutschkollegiums wird hier nicht eingesetzt. Die unterrichtsbezogene Kooperation bleibt auf einzelne Kollegen und Jahrgangskordinatoren beschränkt, so dass gemeinsam zu nutzende Produkte nur in sehr geringem Maße vorliegen.

Systematische Studien darüber, wie groß die Varianz der fachkollegialen Kooperationskultur innerhalb einer Schule sein kann, liegen aktuell noch nicht vor. Es wäre jedoch interessant zu erfahren, ob z.B. Naturwissenschaftskollegien eine Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation aufweisen, welche sich im Schnitt von jener der Fachgruppen anderer Unterrichtsfächer unterscheidet.

### **Häufigkeit von Fachkonferenzen**

Vergleicht man die bei Oesterreich (1988, S. 76) dokumentierten Angaben zur Häufigkeit der Fachkonferenzen an Haupt-, Real- und Gesamtschulen, so zeichnet sich ab, dass die Häufigkeit an Haupt- bzw. Realschulen mit umgerechnet fünf Konferenzen in zwei Schuljahren bzw. drei Konferenzen pro Schuljahr noch am ehesten dem in Kapitel 1.31.1 für Chemielehrkräfte an Gymnasien und Gesamtschulen dokumentierten Schnitt entspricht. An den seinerzeit untersuchten Gesamtschulen erfolgten dagegen mit fünf Fachkonferenzen pro Schuljahr deutlich mehr solcher formeller Treffen einer Fachgruppe. Die verschiedenen Unterrichtsfächer wurden hierbei allerdings nicht gesondert untersucht.

Die Studie von Mummert und Partner (1999, S. 70ff.) zur Arbeitszeit von Lehrkräften verschiedener Sekundarschulen in Nordrhein-Westfalen liefert zusätzliche Hinweise auf eine deutlich ausgeprägte Konferenzkultur an den Gesamtschulen, wobei die betreffende Teilnahme jedoch nicht nach Konferenztypen (Fach-, Gesamt-, Klassen-, Jahrgangskonferenzen etc.) differenziert wird.

## **Konsens in Mathematikkollegien aus der Perspektive ihrer Schulleitungen**

Im Rahmen der PISA-Studien wurde bislang nur einmal, bei PISA 2003, dezidiert auf die Kultur der Fachgruppenarbeit eingegangen. Die Schulleitungen waren dabei aufgefordert, den Konsens zu den Zielen und Methoden des Mathematikunterrichts innerhalb des betreffenden Fachkollegiums zu bewerten. Berichtet wurden die Ergebnisse anhand z-standardisierter Skalenwerte (Senkbeil, Drechsel, Rolff, Bonsen, Zimmer, Lehmann & Neumann 2004, S. 302). Der höchste Konsens wird für Realschulen festgestellt ( $z = 0.11$ ), der geringste an Integrierten Gesamtschulen ( $z = -0.30$ ). Die Mittelposition wird von Hauptschulen und Gymnasien eingenommen, welche sich untereinander in der entsprechenden Bewertung sehr ähnlich sind ( $z = 0.03$  bzw.  $-0.02$ ). Die Ergebnisse erinnern an die in Kapitel 1.2.2 und 1.2.3 angesprochenen Befunde, wonach eine stärker ausgeprägte Kooperation nicht immer zu einer höheren Qualität schulischer Arbeit führt und durchaus ungünstige Nebenwirkungen entfalten kann.

Die Verschiedenartigkeit der hier zur Fachgruppenarbeit berichteten Studien macht deutlich, dass diese Organisationseinheit der Einzelschule bislang verhältnismäßig selten der Gegenstand detaillierter empirischer Erhebungen in deutschen Sekundarschulen war. Das Beklagen einer ungenügenden Kollegiumsforchung durch Fend (2001, S. 91) scheint somit noch immer berechtigt zu sein.

Jenseits der mehrfach berichteten schulformspezifischen Ausprägung der Kooperation sowie des vereinzelt angestellten Vergleichs der Kooperationskultur verschiedener Fächer fällt auf, dass sich noch kaum eine Studie der Variabilität der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation *derselben* Fächer an verschiedenen Schulen der gleichen Schulform, z. B. des Gymnasiums, in detaillierter Aufschlüsselung angenommen hat. Es erscheint jedoch lohnend zu eruieren, ob nicht zumindest in einzelnen gymnasialen Fachkollegien, z.B. der Naturwissenschaften, die Kooperation besonders hoch ausgeprägt ist und wie ihre Schülerinnen und Schüler in validen Leistungsvergleichen abschneiden.

### **1.3.2 Unterrichtsvorbereitung**

Die Unterrichtsvorbereitung ist ein unverzichtbarer und mitunter belastender Teil der Lehrertätigkeit und wird in der Forschung zur Lehrerkooperation durchaus häufig in den Blick genommen. Sie betrifft eine Planung in didaktisch-methodischer Hinsicht ebenso wie die Erstellung bzw. Bereitstellung der konkret benötigten Materialien als weitgehend organisatorisches Handeln (vgl. Kap. 1.1.2). Insgesamt umfasst die Unterrichtsvorbereitung ein umfangreiches Portfolio an Aufgaben, welche als „Hintergrundarbeit“ (Bauer et al. 1996, S. 155) vor Beginn des eigentlichen Unterrichts in effektiver Weise zu bearbeiten sind. Entsprechend zahlreich sind die möglichen Ansatzpunkte für eine Kooperation der Lehrkräfte.

### **1.3.2.1 Naturwissenschaftliche Fächer**

Obwohl verschiedene Aspekte der Unterrichtsvorbereitung in Feldstudien zur Lehrerkoope-ration regelmäßig berücksichtigt werden, sind solche Untersuchungen mit einer Fokussierung auf die Lehrkräfte naturwissenschaftlicher Fächer selten.

Eine der wenigen Studien mit explizitem Bezug zu Naturwissenschaftslehrkräften welche zugleich bedeutsame Aspekte der gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung be-trieft, ist eine qualitative Studie auf der Basis von 39 Einzelinterviews mit Chemie-lehrkräften von Gräsel et al. (2006c, S. 317f.). Der Interessensfokus der Studie lag auf den Vorstellungen der Lehrkräfte zum Begriff Kooperation, dennoch schließen die Erörterungen einen Überblick zu den konkreten Tätigkeiten ein. Angaben zu den Schulformen, welchen die befragten Lehrkräfte angehören, werden in der betreffenden Publikation nicht gemacht.

Es zeigt sich, dass die Chemielehrkräfte als häufigste Kooperationstätigkeiten sol-che Aspekte wie einen Austausch von Material oder Versuchsaufbauten nennen, wel-che durchaus einen Beitrag zur Unterrichtsvorbereitung einzelner Lehrkräfte leisten können, aber keine gemeinsame Unterrichtsplanung im engeren Sinne darstellen. Dies ist schon eher anhand des Hinweises zu schließen, dass die Chemielehrkräfte auch häufig Absprachen über die Unterrichtsthemen vornehmen. Sofern sich daraus eine Koordination der Abfolge bestimmter Unterrichtsreihen ergibt, betreffen solche Ab-sprachen die Perspektivplanung des Unterrichts (vgl. Schulz 1981) und können dem kumulativen Lernen der Schülerinnen und Schüler durchaus zuträglich sein. Explizit genannt wird eine gemeinsame Unterrichtsplanung als Element kollegialer Zusam-menarbeit von den Chemielehrkräften jedoch nur in Einzelfällen. Gegenseitige Infor-mationen über Schüler im Zuge einer Sicherstellung abgestimmter pädagogischer oder didaktischer Maßnahmen werden von den Chemielehrkräften ebenfalls weitaus selte-ner genannt als die eingangs erwähnten Kooperationsaspekte.

Die Ergebnisse ähneln sehr stark den in Kapitel 1.3.1.1 berichteten Befunden einer Studie von Gräsel et al. (2006b) für gesamte Fachgruppen und unterstreichen somit, dass die Kooperation unter den Naturwissenschaftslehrkräften eher gering ist. Aller-dings deuten die Angaben zum Austausch und den Absprachen darauf hin, dass be-stimmte Kooperationsformen den Lehrkräften durchaus leicht fallen und zum gängi-gen Repertoire gehören.

### **1.3.2.2 Sonstige Fächer und fachunabhängige Befunde**

Der Umfang einer gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung wurde in mehreren Schul-leistungsstudien als Kontextvariable erfasst. Die Ergebnisse in diesem Abschnitt be-ziehen sich weitgehend auf solche Erhebungen.

#### **Gemeinsame Unterrichtsvorbereitung von Mathematiklehrkräften**

Im Rahmen des Projekts MARKUS (Helmke & Jäger 2002) wurden im Mai 2000 sämtliche Schülerinnen und Schüler der 8. Klasse, deren Lehrkräfte sowie die Leitun-gen der betreffenden Schulen nach dem Mathematikunterricht und zugehörigen Kon-

textfaktoren befragt. Auf Seiten der Lehrkräfte wurde u.a. deren Praxis der gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung erhoben. Hierzu kann zunächst herausgestellt werden, dass diese in umso geringerem Ausmaß erfolgt, je höher der betreffende Bildungsgang der Lehrkräfte ist (ebd., S. 363f.). Es finden sich jedoch schulformspezifische Unterschiede. So geben an Gymnasien rund 6% der Lehrkräfte an, dass sie ihren Unterricht gemeinsam vorbereiten, im gymnasialen Bildungsgang der Integrierten Gesamtschulen ist der Anteil mit ca. 25% dagegen viermal so hoch. Eine etwas kleinere Differenz findet sich mit ca. 9% zu 22% für den Vergleich der Realschulen mit dem Realschulzweig der Integrierten Gesamtschulen.

Mit Abstand am häufigsten ist eine gemeinsame Unterrichtsvorbereitung gemäß des Projekts MARKUS im Hauptschulzweig der Integrierten Gesamtschule, wo nahezu jede zweite Lehrkraft in entsprechende Strukturen eingebunden ist. Auffällig ist zudem der unterschiedliche Stellenwert einer gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung in den Grund- und Aufbaukursen der Hauptschule, welche mit 28% bzw. 14% positiver Bewertung darauf verweisen, dass die Lehrerkooperation u.a. vom Ausmaß des Fachlehrerprinzips abhängt und tendenziell umso niedriger ausfällt, je höher letzteres ausgeprägt ist.

### **Gemeinsame Unterrichtsvorbereitung aus Sicht der Schulleitungen**

Bei PISA 2000 wurde anhand eines Items im Schulleiterfragebogen erhoben, wie oft an der jeweiligen Schule eine gemeinsame Unterrichtsvorbereitung erfolgt (Weiß & Steinert 2001, S. 446f.). Die nach Schulform aufgegliederten Prozentwerte sind in Tabelle 1.3-1 dargestellt. Zusätzlich ist dort für jede der drei Antwortrubriken die Abweichung vom durchschnittlichen Prozentwert über die drei berücksichtigten Schulformen anhand des Effektstärkemaßes Delta angegeben (vgl. Bortz & Lienert 2003, S. 55f. sowie Kap. 2.3.2).

Zunächst ist allen drei Schulformen gemeinsam, dass an mindestens 80% der Schulen eine gemeinsame Unterrichtsvorbereitung zumindest gelegentlich erfolgt. Zudem weichen die Gymnasien für die Rubriken „nie“ und „regelmäßig“ dergestalt vom Durchschnitt über die drei Schulen ab, dass sie klar als jene Schulform zu identifizieren sind, in welcher eine gemeinsame Unterrichtsvorbereitung am seltensten erfolgt. Für die Rubrik „regelmäßig“ stechen die Hauptschulen zudem mit einer positiven Abweichung hervor: an knapp einem Drittel der betreffenden Schulen findet eine gemeinsame Unterrichtsvorbereitung mit dieser Häufigkeit statt. Die Realschulen dagegen weichen für alle drei Häufigkeitsrubriken nicht vom Durchschnitt ab und nehmen daher eine Mittelposition ein.

Da in dem weiter oben diskutierten Projekt MARKUS nicht nach der Häufigkeit einer gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung gefragt wurde, lassen sich die betreffenden Ergebnisse mit jenen aus PISA 2000 nur begrenzt vergleichen. Als Gemeinsamkeit lässt sich jedoch festhalten, dass weniger als 10% der Gymnasiallehrkräfte, zwischen 10% und 20% der Realschullehrkräfte und deutlich über 20% der Hauptschullehrkräfte ihren Unterricht regelmäßig gemeinsam vorbereiten.

In den bislang vorliegenden Veröffentlichungen aus PISA 2003 sowie PISA 2006 wurde auf den Kooperationsaspekt der gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung nicht eingegangen, so dass ein Vergleich über die verschiedenen Erhebungszeitpunkte hier nicht berichtet und diskutiert werden kann.

### Gemeinsame Unterrichtsvorbereitung von Deutsch- und Englischlehrkräften

Die oben vorgestellten Befunde der DESI-Studie zur Kooperationskultur in Deutsch- und Englischfachkollegien tangieren bereits die Frage einer gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung, wenn auch keines der sechs dort insgesamt erfassten Konstrukte so explizit auf diesen Aspekt der Zusammenarbeit abhebt wie dies im Projekt MARKUS oder bei PISA 2000 der Fall war (vgl. Kap. 1.3.1.2).

Noch am deutlichsten dürfte die bei DESI erhobene *Zielkoordination* einer gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung entsprechen. Diese wird im Schnitt über alle beteiligten Fachkollegien positiv bewertet, an den Gymnasien jedoch deutlich skeptischer als an den Schulen mit mehreren Bildungsgängen sowie den Integrierten Gesamtschulen. Auch im Hinblick auf eine Kooperation in *didaktisch-methodischen* sowie *fachdidaktischen Fragen*, welche die Unterrichtsplanung zumindest mittelbar betreffen, fallen die gymnasialen Fachkollegien weit gegenüber den beiden gerade genannten Schulformen sowie den Hauptschulen zurück, weniger jedoch im Vergleich zu den Realschulen.

### Gemeinsame Unterrichtsvorbereitung in Schulen mit erhöhter Autonomie

Die Zwischenevaluation des Projekts „Selbstständige Schule“ in Nordrhein-Westfalen aus dem Jahr 2005 liefert anhand der Befragung von 1.700 Lehrkräften eigene Hinweise darauf, dass eine gemeinsame Unterrichtsvorbereitung an Gymnasien seltener praktiziert wird als an anderen Sekundarschulen (Lohre et al. 2006, S. 60). Auf der Basis einer nicht näher charakterisierten Skala mit Bewertungen von eins bis sechs, erreicht die gemeinsame Unterrichtsvorbereitung an Gymnasien mit 2,95 (SD = 1,13) eine durchschnittliche Bewertung, welche ziemlich genau dem theoretischen Mittelwert entspricht. Es ist zugleich die geringste Bewertung für alle Schulformen. Gegen-

Tabelle 1.3-1: Gemeinsame Unterrichtsvorbereitung gemäß PISA 2000

(Prozentualer Anteil der Schulleitungen, welche die betreffende Antwort-kategorie angekreuzt haben. Vergleich der Schulen anhand einzelschulischer Abweichungen (in der Effektgröße  $\Delta$ ) vom gemeinsamen Mittelwert.)

Schulform	N	Häufigkeit gemeinsamer Unterrichtsvorbereitung <sup>1</sup>		
		nie	gelegentlich	regelmäßig
		% $\Delta^2$	% $\Delta$	% $\Delta$
Hauptschule	62	10,3	59,8	29,9 +
Realschule	45	13,2	68,2	18,6
Gymnasium	37	18,2 +	73,3	8,3 -
Mittelwert		13,9	67,1	18,9

1 Quelle der Prozentwerte: Weiß & Steinert 2001, S. 446.

2 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jede Schulform vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/- ; mittlerer Effekt: ++ / -- ; großer Effekt: +++ / --- (nach Bortz & Lienert 2003, S. 55f.).

über den Realschulen ergeben sich Unterschiede in der Größenordnung eines kleinen Effekts ( $d = 0.29$ ,  $MW = 3.28$ ;  $SD = 1.15$ ), im Vergleich zu Integrierten Gesamtschulen ergibt sich ein mittlerer ( $d = 0.59$ ,  $MW = 3.62$ ,  $SD = 1,12$ ) und gegenüber den Hauptschulen ein großer Effekt ( $d = 0.87$ ,  $MW = 3.96$ ,  $SD = 1.26$ ).

Insgesamt unterstreichen die hier vorgestellten Daten für mehrere Fächer und am Beispiel der gemeinsamen Unterrichtsvorbereitung, dass an Gymnasien in der Regel ein besonders geringes Ausmaß an unterrichtsbezogener Lehrerkooperation vorliegt.

### **1.3.3 Unterrichtshospitationen**

Gegenseitige Unterrichtsbesuche können die Lehrkräfte für eine gezielte Rückmeldung zu fach- und allgemeindidaktischen sowie pädagogischen Aspekten des eigenen Unterrichts nutzen. Sofern zwischen den Beteiligten ein Vertrauensverhältnis besteht und eine ausreichende Übereinstimmung in den Bewertungskriterien vorliegt, besitzen Hospitationen bzw. das durch sie ermöglichte kollegiale Feedback ein hohes Potenzial, zur Professionalität der Lehrkräfte beizutragen (vgl. Kap. 1.2.1.1).

#### **1.3.3.1 Naturwissenschaftliche Fächer**

Daten zur Häufigkeit von Hospitationen zwischen Lehrkräften mit naturwissenschaftlichen Fächern liegen in noch geringerem Umfang vor, als dies für die zuvor diskutierten Bereiche der unterrichtsbezogenen Kooperation der Fall ist. Anhand der in Kapitel 1.3.2.1 berichteten Befunde der Studie von Gräsel et al. (2006c) lässt sich festhalten, dass gegenseitige Unterrichtsbesuche von Naturwissenschaftslehrkräften zumindest vereinzelt durchgeführt werden.

#### **1.3.3.2 Sonstige Fächer und fachunabhängige Befunde**

Die ansonsten hier vorzustellenden Daten zur Praxis der Unterrichtshospitation sind allesamt fachunabhängig erhoben worden. Sie informieren jedoch zumindest teilweise über Unterschiede zwischen den Schulformen.

#### **Unterrichtshospitation an „guten“ und „schlechten“ Schulen**

In seiner Charakterisierung „guter“ und „schlechter“ Schulen auf der Basis von 35 Datensätzen hat Fend (1986a, vgl. Kap. 1.2.2.1) u.a. die Praxis gegenseitiger Unterrichtsbesuche in den Blick genommen. Berücksichtigt wurden dabei alle Schulen, in welchen mindestens fünf Lehrkräfte den Fragenkatalog zum Klima im Kollegium beantwortet „haben sollten“ (ebd., S. 279). Das Item „An meiner Schule kommt es auch außerhalb der Referendarausbildung vor, dass sich Kollegen gegenseitig im Unterricht besuchen“, wurde im Schnitt von 33% der Lehrkräfte „guter Schulen“ bejaht. An den „schlechten Schulen“ waren es 13% (ebd., S. 283). Die Unterrichtshospitation gehört zu jenen Kooperationselementen, welche zwischen den beiden „Schultypen“ verhältnismäßig wenig differenziert (ebd.). Darüber hinaus gilt es zu beachten, dass die Bewertung der „Kollegialität“ von vornherein zur Identifikation „guter“ bzw. „schlechter“ Schulen herangezogen wurde (ebd., S. 280).

## **Gegenseitige Unterrichtsbesuche als „schwieriges“ Element der Kooperation**

Ein weiterer und jüngerer Hinweis auf die Seltenheit von Unterrichtshospitationen ergibt sich anhand einer Studie von Steinert et al. (2006). In dieser wurde das Item „Gegenseitige Unterrichtsbesuche sind ein selbstverständlicher Teil unserer Arbeit“ an nur fünf von insgesamt 158 Schulen – was einem Anteil von 3,16% entspricht –, von mindestens 50% der Lehrkräfte einer Schulstichprobe positiv bewertet (ebd., S. 194). Von den insgesamt 20 erfragten Aspekten fällt den Gesamtkollegien lediglich eine gegenseitige Absprache von Hausaufgaben sowie eine Zeitkoordination zugunsten von mehr Kooperation noch schwerer (ebd.).

Der hier gefundene Wert für die Durchführung von Unterrichtshospitationen liegt somit deutlich unter dem bei Fend (1986, s.o.) berichteten Wert für „schlechte Schulen“. Dabei gilt es zu beachten, dass in der Auswertung von Steinert et al. (2006) nur solche Schulen berücksichtigt wurden, an welchen sich mindestens 50% des Gesamtkollegiums an der Befragung beteiligten. Dieses Quorum ist weitaus strenger als jenes der o.g. Studie von Fend. Die Unterrichtshospitation musste somit um als „vorhanden“ eingestuft zu werden, einen festen Bestandteil der Zusammenarbeitskultur des Gesamtkollegiums darstellen und nicht lediglich einzelner Teilkollegien oder innovationsfreudiger Lehrkräfte.

## **Unterrichtshospitationen während des Referendariats**

Wie sich die Häufigkeit von Hospitationen für Referendare gestaltet, ergibt sich z.B. anhand der in Kapitel 1.2.1.1 bereits erörterten Studie von Oesterreich (1988, S. 75f.). Demnach erfolgten seinerzeit im Schnitt 22 Besuche pro Schulhalbjahr der Referendare bei erfahrenen Lehrkräften, während die Referendare ihrerseits im Mittel etwas weniger als dreimal pro Halbjahr ein Feedback auf der Basis der Unterrichtsbeobachtungen erfahrener Kolleginnen und Kollegen erhielten (s. Tab. 1.2-1). Die zuvor bereits mehrfach konstatierten Unterschiede zwischen den Schulformen werden hierbei ebenfalls deutlich. So bekamen die Referendare an Hauptschulen und Gesamtschulen mit sechs bzw. etwa fünf Besuchen von erfahrenen Kolleginnen und Kollegen pro Halbjahr deutlich mehr kollegiales Feedback als die Referendare an Realschulen mit im Schnitt nur 1,67 Hospitationen von Kolleginnen und Kollegen während der genannten Zeitspanne (ebd.). Die Autoren werten dieses Ergebnis zusammen mit weiteren Befunden als Hinweis auf eine „unerwartet schwache Integration der Berufsanfänger in die ausbildenden Schulen“ (ebd.). Referendare an Gymnasien waren an der betreffenden Untersuchung nicht beteiligt.

## **Unterrichtshospitationen in Schulen mit erhöhter Autonomie**

Die oben bereits angesprochene Zwischenevaluation des Projekts „Selbstständige Schule“ zur Steigerung der Schulautonomie liefert ebenfalls Angaben zur Praxis der gegenseitigen Unterrichtshospitation. Die Ergebnisse werden jedoch nicht für die einzelnen Schulformen, sondern nur für die gesamte Stichprobe von 1.985 Lehrkräften berichtet. Für den Erhebungszeitpunkt 2005 zeigt sich, dass 81% der Lehrkräfte im

vorangegangenen Schuljahr „seltener bis gar nicht“ einen Unterrichtsbesuch „durch kritische Freunde (auf der gleichen Ebene)“ erhielten (ebd., S. 55). Dieser Befund verdeutlicht ebenfalls, wie wenig Unterrichtshospitationen jenseits des Referendariats als Modus der gemeinsamen Professionalitätsentwicklung im deutschen Schulsystem aktuell genutzt werden.

Geht man von der eingangs erwähnten Voraussetzungsgebundenheit einer produktiven Unterrichtshospitation aus, so ist deren Gelingen keinesfalls nur von einer Terminkoordination abhängig. Lohnend wäre es zu erfahren, ob eine praktizierte Hospitation auch den gewünschten Erfolg zeigt und zumindest die Wahrscheinlichkeit für weitere Unterrichtsbesuche erhöht. Vor diesem Hintergrund ist es bedauerlich, dass in den erörterten Studien so gut wie gar nicht erhoben wurde, inwiefern jene Lehrkräfte, welche an Unterrichtshospitationen beteiligt sind, dieses Element der unterrichtsbezogenen Kooperation auch tatsächlich als hilfreich und weiterführend ansehen.

### **1.3.4 Team-Teaching**

Das Team-Teaching ist u.a. durch die gemeinsame Unterrichtsplanung in Kombination mit einer geteilten Durchführung des Unterrichts von zwei oder mehr Lehrkräften charakterisiert (vgl. Dechert 1972). Die Planung soll zum einen im Team erfolgen, weil die gepoolte Expertise als höherwertig eingeschätzt wird, als die betreffenden Kompetenzen lediglich einer Person. Zum zweiten ist eine Beteiligung aller Teamlehrkräfte an der Planung – welche theoretisch auch von einer Person alleine geleistet werden könnte – aus motivationalen Erwägungen sinnvoll, denn jedes Mitglied soll seine didaktisch-methodischen Präferenzen im Unterricht wiederfinden können. Die Arbeit mehrerer Lehrkräfte in einer Lerngruppe soll insbesondere die Effektivität binnendifferenzierter Lernphasen im Vergleich zum Unterricht lediglich einer Lehrkraft erhöhen. Zudem bietet der gemeinsam erlebte Unterricht die Möglichkeit zu kollegialem Feedback, welches seinerseits zur Professionalität beider Lehrkräfte beiträgt (vgl. Kap. 1.2.1.1, Wellendorf 1969).

Die bislang angesprochenen Maßnahmen können, wie in den vorhergehenden Kapiteln bereits herausgearbeitet wurde, auch unabhängig voneinander die Professionalität sowie die Unterrichtsqualität erhöhen. Der besondere Vorteil des Team-Teaching liegt jedoch in dem Umstand, dass hierbei *in allen* Phasen des unterrichtsbezogenen Handelns die je individuellen Präferenzen und Kompetenzen der Lehrkräfte optimal zugunsten aller Beteiligten inklusive der Schülerinnen und Schüler kombiniert werden können.

#### **Keine Befunde für Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Fächern**

Da zur Ausprägung des Team-Teaching unter Lehrkräften mit naturwissenschaftlichen Fächern keine gesonderten Daten vorliegen, werden hier lediglich die betreffenden Ergebnisse zu anderen Fächern bzw. fachübergreifende Befunde berichtet.

### **Gemeinsame Unterrichtsdurchführung von Mathematiklehrkräften**

Im Rahmen des Projekts MARKUS (vgl. Kap. 1.3.2.2) erwies sich eine gemeinsame Unterrichtsdurchführung von Mathematiklehrkräften in fast allen Schulformen und Bildungsgängen als „extrem seltenes Ereignis“ (Helmke et. al. 2002, S. 364). Lediglich am Hauptschulzweig der Integrierten Gesamtschulen wurde mit rund 20% ein nennenswertes Niveau erreicht. Die traditionellen Gymnasien mit ca. 1% sowie der Gymnasialzweig der Integrierten Gesamtschulen mit 0% unterschieden sich in diesem Aspekt der Zusammenbeitskultur jedoch interessanterweise nicht. Die Prozentwerte für die Hauptschule (G-Kurs) sowie die Realschule liegen mit jeweils rund 3% nur wenig höher. Die für andere Kooperationsaspekte vorliegende Schulformspezifität ergibt sich somit für das Team-Teaching im Fach Mathematik insofern, als es zumindest in einzelnen Bildungsgängen der Integrierten Gesamtschulen bedeutend häufiger stattfindet als an den anderen Bildungsgängen und Schulformen. Die Autoren weisen darauf hin, dass die besonders geringe Ausprägung des gemeinsamen Unterrichtens „angesichts der unbestrittenen Vorteile dieses Vorgehens für die Unterrichtsentwicklung [...] bedauerlich [erscheint]“ (ebd., S. 365).

### **Gemeinsame Unterrichtsdurchführung im Referendariat**

In der bereits mehrfach angesprochenen Studie von Oesterreich (1988, vgl. Kap. 1.2.1.1, 1.3.1.2 sowie 1.3.3.2) ergab sich für das Referendariat an Haupt-, Real- und Integrierten Gesamtschulen eine ähnliche Seltenheit des Team-Teachings. Anhand der Häufigkeit pro Halbjahr von maximal „0.20“ hat jede Referendarin und jeder Referendar umgerechnet in zweieinhalb Schuljahren einmal Erfahrung mit Team-Teaching sammeln können – diese Zeitspanne übersteigt jedoch die Länge ihres Referendariats. Der genannte Wert lässt sich jedoch auch so interpretieren, dass jeder fünfte Referendar einmal pro Halbjahr an einer gemeinsamen Unterrichtsdurchführung beteiligt war. Infolgedessen bilanzieren die Autoren, dass die meisten Referendare „während ihrer gesamten Ausbildungsphase Team-Teaching niemals erlebt haben“ (ebd., S. 75f.).

### **Gemeinsame Unterrichtsdurchführung aus Sicht der Schulleitungen**

Bei PISA 2000 wurde über die Schulleitungen erhoben, wie oft ihre Lehrkräfte den Unterricht gemeinsam durchführen (Weiß & Steinert 2001, S. 446f.). Im Gegensatz zu den gerade vorgestellten Analysen sind die betreffenden Prozentwerte erstaunlich hoch (vgl. Tab. 1.3-2). Demnach wird an mindestens der Hälfte aller berücksichtigten Schulen der Unterricht „gelegentlich“ oder häufiger gemeinsam durchgeführt. Dieses Ergebnis trägt denn auch dazu bei, dass den betreffenden Schulen von Seiten der PISA-Autoren eine „ausgeprägte Reformorientierung attestiert“ wird (ebd.). Wie schon für die gemeinsame Unterrichtsvorbereitung (s. Kap. 1.3.2.2) findet sich auch hier eine – im Vergleich zum Durchschnitt über die drei Schulformen – bedeutsam häufigere Kooperation bei der Unterrichtsdurchführung an Hauptschulen, eine bedeutsam seltenere an Gymnasien sowie eine Mittelposition für die Realschulen. Letztere weichen für

Tabelle 1.3-2: Gemeinsame Unterrichtsdurchführung gemäß PISA 2000

(Prozentualer Anteil (Spalte „%“) der Schulleitungen, welche die betreffende Antwortkategorien angekreuzt haben. Vergleich der Schulen anhand einzelschulischer Abweichungen (in der Effektgröße  $\Delta$ ) vom gemeinsamen Mittelwert.)

Schulform	N	Häufigkeit gemeinsamer Unterrichtsdurchführung <sup>1</sup>		
		nie	gelegentlich	regelmäßig
		% $\Delta^2$	% $\Delta$	% $\Delta$
Hauptschule	62	31,0 -	53,3	15,7 +
Realschule	45	43,4	50,3	6,3
Gymnasium	37	48,1 +	49,2	2,7 -
Mittelwert		40,8	50,9	8,2

1 Quelle der Prozentwerte: Weiß & Steinert 2001, S. 446.

2 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jede Schulform vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/- ; mittlerer Effekt: ++ / -- ; großer Effekt: +++ / --- (nach Bortz & Lienert 2003, S. 55f.).

keine der drei Häufigkeitsrubriken vom Mittelwert über die drei Schulformen bedeutsam ab.

### Gemeinsame Unterrichtsdurchführung in Schulen mit erhöhter Autonomie

In diesem bereits erörterten Projekt zur Erprobung einer erhöhten Schulautonomie wurden Lehrkräfte im Jahr 2005 nach ihrer „Kooperation in Bezug auf Unterrichtsdurchführung“ befragt (Lohre et al. 2006, S. 60; Kap. 1.3.2 sowie 1.3.3). Die Antwortkategorien der verwendeten Skalen reichten von gering (1) bis hoch (6) und somit fällt der von Seiten der Gymnasialkräfte erreichte Mittelwert von 1.67 klein aus (SD = 1.07, N = 518). Ein analoger Befund ergibt sich auch für Realschulen (d = 0.02, MW = 1,65, SD = 0.99, N = 82) während die Bewertungen an Hauptschulen (d = 0.58, MW = 2.36, SD = 1.46, N = 184) und Integrierten Gesamtschulen (d = 0.63, MW = 2.47, SD = 1.62, N = 251) deutlich positiver sind als an Gymnasien. Die Unterschiede liegen jeweils oberhalb der Größenordnung eines mittleren Effekts. Diese Rückmeldungen deuten ihrerseits und im Anschluss an die o.g. Daten aus PISA 2000 darauf hin, dass Team-Teaching an Gymnasien so gut wie gar nicht zur Kooperationskultur gehört, an anderen Sekundarschulformen aber durchaus praktiziert wird.

Anhand des hier diskutierten Beispiels der gemeinsamen Unterrichtsdurchführung zeigt sich die insgesamt geringe Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation an Gymnasien besonders deutlich. Vor diesem Hintergrund stellt sich erneut die Frage, ob es überhaupt Gymnasien mit einer vielfältig ausgeprägten Kultur der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation gibt, welche Aspekte der Zusammenarbeit in gymnasialen Fachkollegien derzeit maximal erwartet werden können und ob die betreffenden Schulen für relevante Unterrichtsvariablen sowie in Bezug auf die resultierenden Schülerkompetenzen überdurchschnittliche Werte erreichen. Diese und weitere Fragestellungen sind für die Ziele der Untersuchung leitend.

## 1.4 Theoretisches Konzept und Ziele der Untersuchung

### 1.4.1 Theoretisches Konzept

Eine graphische Systematisierung zum Verlauf und den Wirkungen unterrichtsbezogener Lehrerkooperation liefert Abbildung 1.4-1. Die dort visualisierten theoretischen Zusammenhänge rekurren auf die Inhalte des vorangegangenen Forschungsüberblicks. Den Anfang bilden naheliegender Weise die gemeinsamen Zielstellungen, deren Erfüllung ggf. anhand eines verbesserten Unterrichtshandelns bereits konstatiert werden kann, die sich aber zugleich als Vorteil zugunsten möglichst vieler Schülerinnen und Schüler einer Schule interpretieren lassen. In welchem Maße die Schüler von der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation profitieren, hängt ganz wesentlich davon ab, ob jeweils eine additive oder eine synergetische Route gewählt wird, d.h. ob von der Kooperation lediglich ein Teil oder alle Lehrkräfte einer Zielgruppe profitieren (vgl. Kap. 1.2.2.1). Wenn z.B. nur ein Teil jener Lehrkräfte, welcher in der 9. Klassenstufe einer Schule das Fach Biologie unterrichten, die gemeinsame Planung einer Unterrichtsreihe vereinbaren, dann laufen die übrigen Lehrkräfte und in der Folge deren Schüler Gefahr, von der vermeintlich besseren Reihenkonzeption nicht zu profitieren. Die in Abbildung 1.4-1 genannte „Zielgruppe“ auf Seiten der Lehrkräfte wäre aus der Perspektive der Einzelschule im vorliegenden Beispiel die Gesamtheit der in Klassenstufe 9 unterrichtenden Biologielehrkräfte und auf der Schülerebene entsprechend alle Schülerinnen und Schüler dieser Klassenstufe.

Die Schritte 1) bis 4) sowie 5b) und 5c) beziehen sich auf das Planungshandeln der Lehrkräfte, die Schritte 5a und 6 auf das Interaktionshandeln (vgl. Kap. 1.2.2.1) und Schritt 7) schließlich berücksichtigt in prägnanter Form die Effekte auf Schülerseite (vgl. Kap. 1.2.2.2). Die Teilschritte 2a) und 2b) sowie 5a) bis c) repräsentieren zudem besonders dynamische und stark interdependente Prozesse, die mitunter zeitlich parallel ablaufen. Diesem Umstand wurde durch ihre Zusammenfassung zu jeweils einem Schritt Rechnung getragen.

Wie sich aus der Verbindung von Schritt 5b) zu Schritt 1) des Weiteren ergibt, müssen große Teile des Prozesses mitunter mehrmals durchlaufen werden, bevor sich die individuelle wie auch die kollektive Adaption und die Verhaltenssicherheit soweit stabilisiert haben, dass sich ein nachhaltig verbessertes Unterrichtshandeln einstellt. Weil in der Regel alle von der Optimierung *nicht* betroffenen Ziele des Unterrichts in unveränderter Weise erreicht werden sollen, bleibt die Herausforderung der Polytelie („Vielzielheit“) ebenso erhalten wie die übrigen Rahmenbedingungen und Unterstützungsstrukturen auf der Unterrichts- bzw. Schulebene.

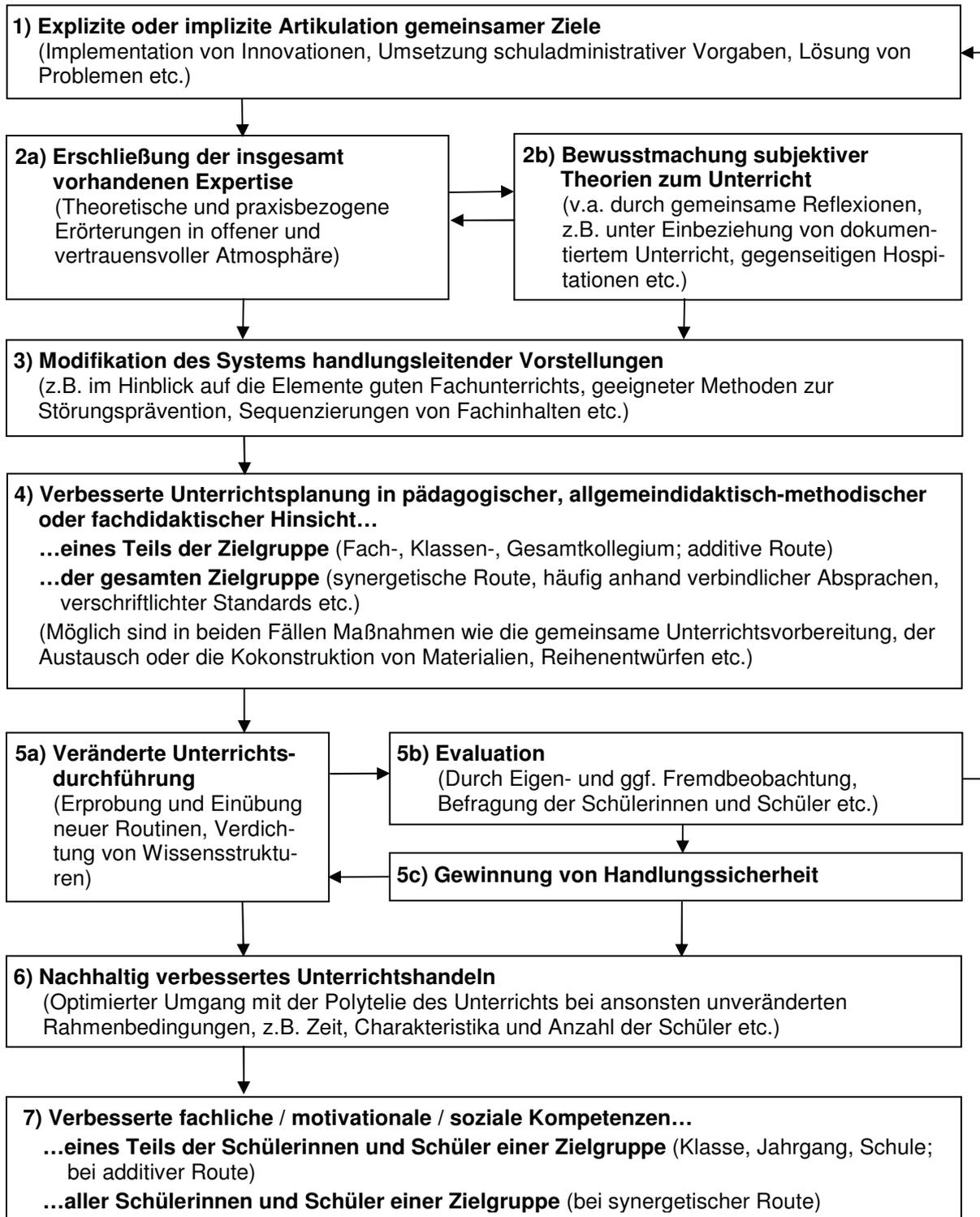


Abbildung 1.4 -1: Verlauf und Wirkungen unterrichtsbezogener Kooperation

## 1.4.2 Ziele der Untersuchung

Die gerade vorgestellte Konzeption veranschaulicht vor dem Hintergrund der obigen Betrachtungen zum Stand der Forschung, dass sich theoretische Setzungen in Kombination mit Plausibilitätsannahmen und Schlussfolgerungen aus empirischen Befunden gegenseitig ergänzen. Nicht zuletzt vor diesem Hintergrund hat die Forschung zu Schulqualität und -effektivität die Lehrerkooperation als relevante Prozessvariable in Bezug auf die Schul- und Unterrichtsentwicklung identifiziert (vgl. Kap. 1.2). Wie oben ebenfalls gezeigt wurde, ist dennoch die Befundlage zur Wirkungsmächtigkeit dieser Prozessvariablen nicht eindeutig. So zeigt sich etwa in vielen Studien kein enger Zusammenhang zwischen der Lehrerkooperation und der Schülerleistung als einer zentralen Outputvariablen von Unterricht (vgl. Kap. 1.2.2.2). Ungeachtet dessen wird die Praxis der Lehrerkooperation regelmäßig als unzureichend eingeschätzt. Dies gilt insbesondere für die hier interessierende Schulform Gymnasium.

In Bezug auf Naturwissenschaftskollegien ist zudem festzuhalten, dass bislang nur wenige Studien die besonders unterrichtsnahen bzw. auf fachdidaktische Ziele ausgerichteten Aspekte von Lehrerkooperation detailliert und auf der Basis der gesamten Fachkollegien der Schulen untersucht haben (vgl. Kap. 1.3). Die Evaluationen von Modellversuchsprogrammen zur Entwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts zum Beispiel sind in der Regel speziell auf die Einschätzungen der am Programm beteiligten Lehrerinnen und Lehrer ausgerichtet (vgl. Ostermeier 2004, S. 66; Demuth et al. 2005, S. 44). Zudem ist allgemein festzuhalten, dass der fachspezifischen Ausrichtung von Fragestellungen in der Unterrichtsforschung eine zunehmend wichtigere Rolle zukommt (Ditton 2002, S. 206).

In den internationalen Schulleistungsstudien wird die Kooperationskultur der Schulen zwar regelmäßig erhoben, jedoch weist z.B. der erste Bildungsbericht der KMK (2003) darauf hin, dass auf deren Grundlage über die Intensität und Qualität der Zusammenarbeit nichts vertieft ausgesagt werden kann, „insbesondere dann, wenn nur die Schulleitungen einbezogen sind und man sich [...] auf ein enges Spektrum von Fragen begrenzen muss“ (ebd., S. 131). Die letztgenannte Einschränkung trifft auf die vorliegende Untersuchung nicht zu. Sie setzt vielmehr an der gerade beschriebenen Fehlstelle an und betrachtet zunächst detailliert die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Kooperation der Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern (s. Kap. 1.4.2.1). Ergänzend wird auf der Basis der vorliegenden Stichprobe untersucht, inwiefern die relative Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation mit ausgewählten Variablen der Unterrichtsmethodik sowie dem Abschneiden der Schülerinnen und Schüler in einem naturwissenschaftlichen Leistungstest korrespondiert (s. Kap. 1.4.2.2).

Die Untersuchung zur Lehrerkooperation soll insgesamt zu dem Ziel des übergreifenden, in Kap. 2.1 näher vorgestellten Projekts beitragen, das Bedingungsgefüge für gelingenden naturwissenschaftlichen Unterricht weiter aufzuklären (vgl. Kap. 2.1.2). Damit wird zugleich dem Appell von Ditton (2002) entsprochen, die „Bedeutung schulischer Kontextfaktoren (z.B. Kooperation im Kollegium und Koordination der Aufga-

ben), die im Sinne unterstützender oder hemmender Bedingungen für guten Unterricht wirksam werden können“ zu überprüfen (ebd., S. 209). Der Autor hatte zuvor bereits herausgestellt, dass „Studien zu den Beziehungen zwischen Schul- und Unterrichtsmerkmalen zwar häufig gefordert, aber bisher kaum durchgeführt wurden“ (Ditton 2000, S. 81; vgl. Kap. 1.2.1.1). Bedeutsam ist für die vorliegende Untersuchung zudem der Impuls von Baumert und Leschinsky (1986), wonach gerade für jene Schulen die Variabilität und ihre Folgen erklärungsbedürftig sind, denen es trotz vergleichbarer Rahmenbedingungen besser gelingt, die Integration aller am Schulleben Beteiligten zu einem „edukativen Kollektiv“ zu bewerkstelligen (ebd., S. 249). Schließlich genügen das Projekt und die Untersuchung zur Lehrerverkooperation der Forderung von Schweitzer (1998), wonach zur Entwicklung „bedeutsamer Instrumentarien für die Qualitätssicherung und -förderung [...] reine Leistungsvergleiche mit Untersuchungen zu konkreten Lernbedingungen und Faktoren für Unterrichts- und Schulqualität“ zu verbinden sind (ebd., S. 39).

In methodischer Hinsicht steuert die Untersuchung zu dem übergreifenden Projekt eine Operationalisierung der Lehrerverkooperation als wichtigem Element von Schulkultur bei (vgl. Kap. 1.2.3). Die Erfassung von Schulkultur als mehrdimensionales Konstrukt wird dadurch wesentlich ausgeschärft bzw. erst ermöglicht (vgl. van Ackeren et al., i.V.). Die nachfolgenden Unterkapitel legen die eigenständigen Forschungsziele der Untersuchung zur Lehrerverkooperation detailliert dar.

#### **1.4.2.1 Ausprägung unterrichtsbezogener Kooperation in Fachkollegien**

Ein erstes und wesentliches Ziel der Untersuchung besteht in der *Darstellung der Ausprägung unterrichtsbezogener Kooperation von Lehrkräften mit naturwissenschaftlichen Fächern an Gymnasien*. Die Analyse der Ausprägung und ihre Darstellung erfolgen detailliert und mehrdimensional und rekuriert letztendlich auf sämtliche Schritte des Modells in Abbildung 1.4-1. Die *Praxis* dessen, was die Lehrkräfte konkret tun, wird ebenso erfasst wie relevante *Zufriedenheits-* bzw. Evaluationsaspekte und die *Häufigkeit*, mit der ausgewählte fachdidaktische Aspekte kooperativ bearbeitet werden. Der analytische Gehalt der Daten zur Ausprägung von Lehrerverkooperation folgt aus der Annahme, dass die zielbezogene Zusammenarbeit schulischer Arbeitsgruppen als Indikator für die Problemlösekompetenz von Schulen bzw. Fachkollegien angesehen werden kann und zeitlich relativ stabil ist (vgl. Kap. 1.2.1 sowie 1.2.3). Aus der Summe der erfolgreichen Problemlösevorgänge, so die Annahme weiter, folgt auf mittlere und lange Sicht ein wesentlicher Beitrag zur Entwicklung der Professionalität der einzelnen Lehrkraft sowie zur Schul- und Unterrichtsentwicklung (vgl. Kap. 1.2.2 und 1.2.3). Weil zudem alle Prozessvariablen umso wirkungsmächtiger im Hinblick auf schulisches Lernen zu erachten sind, je größer ihr Bezug zu den Unterrichtsprozessen als Kern schulischer Arbeit ist (vgl. Kap. 1.2.2 sowie 1.4.1), legt die Lehrerbefragung ein besonderes Augenmerk auf fachdidaktische und fachmethodische Gegenstände von Kooperation. Diese beiden Elemente von Kooperation sind besonders *unterrichtsbezogen*, d.h. sie besitzen eine große Nähe zu den unterrichtlichen Handlungen

von Lehrkräften, Schülern und externen Gästen (vgl. Kap. 1.1.2). Die Begründung der zugrundeliegenden Items ist Teil des Kapitels 2.2, die zugehörigen Analysen sind insbesondere in Kapitel 2.6.3 dargestellt.

#### **1.4.2.2 Zusammenhang von Lehrerkooperation, Unterrichtsmethodik und fachbezogener Schuleffektivität**

Wie sich aus Abbildung 1.4-1 ergibt, ist die Lehrerkooperation als zielorientierte Zusammenarbeit kein Selbstzweck. Vielmehr können die Professionalität der einzelnen Lehrkraft sowie die Entwicklung von Unterricht und Schule als zentrale Ziele von Lehrerkooperation angesehen werden. Neben der Ausprägung unterrichtsbezogener Lehrerkooperation soll daher anhand ausgewählter Merkmale zur Unterrichtsmethodik sowie der fachbezogenen Schuleffektivität untersucht werden, ob sich Hinweise auf eine diesbezügliche Wirkung unterrichtsbezogener Lehrerkooperation identifizieren lassen. Ursache-Wirkungs-Analysen im engeren Sinne sind für die angesprochenen Zusammenhänge designbedingt nicht möglich, da z.B. alle Variablen zeitgleich erfasst wurden (vgl. Böhm-Kasper & Weishaupt 2004, S. 99). Geprüft wird jedoch, inwiefern sich bedeutsame Hinweise auf die skizzierten Zusammenhänge ergeben. Auch hierzu erfolgt eine Verdichtung der Ergebnisse in Form mehrerer Schlussfolgerungen (s. Kap. 2.10).

#### **Methodisch-didaktische Präferenzen der Lehrkräfte**

Wie in Kapitel 1.2.2 anhand von Ergebnissen der Schuleffektivitätsforschung dargelegt wurde, wirken auf der Ebene der Einzelschule steuerbare Faktoren umso positiver auf den Unterrichtserfolg, je stärker sie sich auf die Schüler-Lehrer-Interaktion als operativem Kern des schulischen Lernens beziehen. Vor diesem Hintergrund ist es interessant, die Daten zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation mit solchen zur konkreten Ausgestaltung des Unterrichts durch die betreffenden Lehrkräfte in Beziehung zu setzen. Dies gilt umso mehr anhand der bereits in der Einleitung erwähnten Frage von Bauer (2004) nach der Bedeutung der Lehrerkooperation an der Schulform Gymnasium. Er schreibt: „Das Gymnasium ist die allgemein bildende Schulform mit dem niedrigsten Kooperationsgrad unter den Lehrkräften. Umso interessanter ist es, nachzuforschen, ob Lehrerkooperation für die pädagogische Arbeit in dieser Schulform überhaupt wichtig ist“ (ebd., S. 824). Die hier aufgeworfene Frage ist insbesondere der Feststellung von Kempfert und Ludwig (2008) gegenüberzustellen, wonach „eigentlich auch ohne Forschungsevidenz nachvollziehbar“ ist (ebd., S. 18), dass Lehrpersonen kooperieren müssen.

#### *Lehrerbefragung als Datenquelle*

Für die Erstellung der angestrebten Aussagen zur Wirkungsmächtigkeit von Lehrerkooperation ergeben sich methodische Implikationen aus der Tatsache, dass zur Einschätzung der unterrichtsmethodischen Präferenzen auf ausgewählte Aussagen der Lehrkräfte, nicht aber der betreffenden Schülerinnen und Schüler zurückgegriffen

werden kann. Dieser Sachverhalt wiederum ergibt sich daraus, dass eine Beurteilung des Unterrichts aus der Sicht aller Beteiligten nicht zu den prioritären Zielstellungen des rahmenden Projekts gehört (s. Kap. 2.1). Dieses strebt vielmehr an, das Bedingungsgefüge für das Entstehen von Lern- und Leistungsergebnissen des naturwissenschaftlichen Fachunterrichts weiter aufzuklären, „soweit Bedingungen außerhalb des Unterrichts auf den Ebenen der Fachbereiche in den Schulen, der einzelnen Schulen und des Schulsystems insgesamt liegen“ (Klemm 2003, S. 16). Vor diesem Hintergrund stellt die Befragung von Lehrkräften zu ausgewählten Aspekten ihrer Unterrichtspraxis bereits eine Erweiterung der ursprünglich geplanten Datengrundlage dar.

Als günstig einzuschätzen ist ein Verzicht auf die intensive Befragung der Schülerinnen und Schüler insofern, als er sich positiv auf den Feldzugang bzw. die Bereitschaft seitens der Schulen, Kollegien und einzelner Lehrkräfte zur Teilnahme an einem Forschungsprojekt wie dem vorliegenden auswirken dürfte. Diese Annahme begründet sich etwa aus den Erkenntnissen des Projekts MARKUS bei welchem „im Interesse einer maximalen Akzeptanz der Studie bei der Lehrerschaft in den Gesprächen mit den Hauptpersonalräten und dem Ministerium eine Reihe wichtiger unterrichtsbezogener Merkmale, die in anderen Untersuchungen abgefragt wurden, entfallen mussten“ (Helmke et al. 2002, S. 342).

Ein Vergleich der Perspektiven von Schülern und Lehrkräften auf die gemeinsame Wirklichkeit des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist somit im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht möglich. Dieser Umstand ist relevant, da viele Untersuchungen gezeigt haben, dass die unterrichtsbezogenen Urteile der Lehrkräfte „oft nur geringe oder gar keine Zusammenhänge mit den Urteilen von Schülerinnen und Schülern, von Unterrichtsbeobachterinnen und -beobachtern oder von Kolleginnen und Kollegen aufweisen“ (Helmke et al. 2002, S. 331f.; Bauer, Kopka & Brindt 1996, S. 164; Clausen 2002). Als mögliche Ursachen für die problematischen Lehrerurteile führen Helmke et al. (2002) in erster Linie fehlende Vergleichsmöglichkeiten an. Außerdem gehen sie davon aus, dass die Lehrkräfte „selbstverständlich [...] gelegentlich auch voreingenommen [sind]“ (ebd., S. 331).

Für die vorliegende Untersuchung ergibt sich als Konsequenz aus diesen Forschungsergebnissen, dass die unterrichtsbezogenen, von Seiten der Lehrkräfte eingeschätzten Variablen zum überwiegenden Teil auf *beschreibende* Aussagen beschränkt bleiben (vgl. Kap. 2.2 sowie 2.7). Hierzu gehören etwa Angaben zur Häufigkeit von Binnendifferenzierung oder des Einsatzes bestimmter Unterrichtsmethoden. Während man nämlich, so Helmke et al. weiter, in der Unterrichtsforschung die Lehrerrückmeldungen als alleinige Quelle von „*bewertenden* Angaben“ zur Unterrichtsqualität nicht gelten lässt, ergibt sich für „*beschreibende* Angaben“ ein etwas anderes Bild (ebd., S. 332, Kursivsetzung im Original). Für die Analyse der Unterrichtsorganisation, der Leistungsmessung wie auch im Hinblick auf spezifische fachdidaktische Fragen, wie sie in der vorliegenden Untersuchung durchgeführt wurden, gibt es zu den Angaben der Lehrerinnen und Lehrer „gar keine ernsthafte Alternative“ (ebd.; analog: Baumert, Kunter, Brunner, Krauss, Blum & Neubrand 2004, S. 319ff.). Die Angaben zum Un-

terricht lassen sich in den Schritten 5a) und c) sowie 6) des Schemas in Abbildung 1.4-1 verorten.

### *Beteiligungsquorum zur Sicherung der Aussagekraft*

Weil die Ausprägung der Lehrerkooperation in den Naturwissenschaftskollegien nur auf Basis jener Fragebögen beschrieben werden kann, die ausgefüllt an das Projektteam zurückgeschickt wurden, wird eine Mindestbeteiligungsquote (Quorum) von 50% eingeführt. Das bedeutet, dass bei sämtlichen Analyseschritten zur Lehrerbefragung nur jene Naturwissenschaftskollegien berücksichtigt werden, welche eine Rücklaufquote von mindestens 50% der fächerbezogenen Rückmeldungen aufweisen (vgl. Tab. 2.5-8 sowie Kap. 2.6.2). Liegen nämlich nur geringe Rücklaufquoten vor, so ist es „schwierig, etwas über die Gesamtgruppe auszusagen, da aussagebereite Personen vermutlich anders denken, fühlen und handeln als aussageunwillige Personen“ (Wellenreuther 2000, S. 311f.).

Insbesondere bei einer Befragung zu kooperativem (Lehrer-)Verhalten ist das von Wellenreuther angesprochene Problem evident, denn bereits die Unterstützung des Forschungsprojekts durch das Ausfüllen eines Fragebogens kann als Hinweis auf eine kooperationsaffine Orientierung der Befragten interpretiert werden. Umgekehrt kann angenommen werden, dass besonders viele Personen mit geringer Neigung zu kooperativem Verhalten eine Teilnahme an der Befragung verweigern. Das tatsächliche Ausmaß der gerade beschriebenen Eigenselektion (vgl. Rost 2004, S. 76) kann nicht abgeschätzt werden, da viele alternative Motivationen und Erklärungen für eine Teilnahme bzw. Nichtteilnahme an der Befragung denkbar sind. Insgesamt soll durch das Quorum von 50% ein Mindestmaß an Repräsentativität der vorliegenden Einschätzungen für das jeweilige Kollegium sichergestellt werden. Der konkrete Wert der Mindestbeteiligungsquote von 50% orientiert sich an anderen Studien zur Lehrerkooperation (vgl. z.B. Steinert et al. 2006, S. 192).

Das mit Fragebogenerhebungen assoziierte Problem der Beantwortung von Fragen gemäß der *sozialen Erwünschtheit* dürfte indes für jede befragte Person gleich wahrscheinlich sein und daher durch das Quorum kaum reduziert werden. Allerdings zielen von vorneherein nur sehr wenige Items auf eine Beurteilung des *eigenen* bzw. individuellen Kooperationsverhaltens durch die jeweils befragte Lehrkraft ab (s.o.). Solche Items, so kann angenommen werden, unterliegen besonders der Gefahr eine erwünschte Antwort zu provozieren. Stattdessen verlangt eine sehr deutliche Mehrheit der Items die beschreibende Einschätzung der *gemeinschaftlichen* Aktivitäten, z.B. im Hinblick auf die *Praxis fachdidaktischer Kooperation*.

Auf das Individuum bezogene Rückmeldungen erfolgen des Weiteren in Bezug auf das *Hilfreichsein kollegialer Impulse* (s. Kap. 2.6.3.6–2.6.3.8). Zu diesem Teilkonstrukt erscheint jedoch eine andere Perspektive als die des jeweils direkt Betroffenen wenig sinnvoll, denn inwiefern es der Gruppe gelingt, dem Einzelnen hilfreiche Impulse zu geben, kann von Dritten nicht annähernd so treffend eingeschätzt werden wie durch die jeweilige Lehrkraft selbst.

## Naturwissenschaftsbezogene Schuleffektivität

Schließlich ist von Interesse, inwiefern bestimmte Ausprägungen der Lehrerkooperation mit der fachbezogenen Schuleffektivität korrespondieren (vgl. Kap. 1.2.2.2). Eine naturwissenschaftliche Grundbildung auf Seiten der Schülerinnen und Schüler sicherzustellen, ist eines der wesentlichen Ziele des gymnasialen Unterrichts der Sekundarstufe I. Dieser Analyseaspekt greift Punkt 7) aus dem Modell in Abbildung 1.4-1 auf.

Die Schuleffektivität wird im Rahmen des Projekts anhand eines Leistungstests in der Jahrgangsstufe 9 ermittelt, dessen Ergebnisse an individuellen und lernrelevanten Hintergrunddaten adjustiert werden (vgl. Kap. 2.1.2 sowie Kap. 2.8). Betrachtet wird, inwiefern die Ausprägung unterrichtsbezogener Kooperation mit der Schuleffektivität korrespondiert. Zur Bearbeitung dieser Fragestellung erweist sich die Tatsache als Vorteil, dass die einzelschulische Kultur im Allgemeinen als relativ konstant bzw. resistent gegenüber Veränderungen aufgefasst werden kann (Lortie 1975, S. 208ff.; Demuth et al. 2005, S. 77). Insofern liegt der angestrebten Untersuchung die Annahme zugrunde, dass die zum Messzeitpunkt festgestellte Intensität der jeweils vorliegenden Lehrerkooperation bereits so lange besteht, dass sie sich auf die nur punktuell getesteten Schüler auswirken konnte. Eine ähnliche Überlegung dürfte der Popularität von Ex-post-facto-Untersuchungen in der kausal-vergleichenden pädagogischen Forschung zugrunde liegen (vgl. Böhm-Kasper & Weishaupt 2004, S. 98f.). Die Ergebnisse zu den hier dargelegten Forschungszielen sind in Kapitel 2.8 dokumentiert.

### 1.4.2.3 Charakterisierung von Kollegien mit extremen Ausprägungen

Ausgehend von den Daten zur Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation sind Hinweise zur Beantwortung der Frage angestrebt, *welche maximale Intensität unterrichtsbezogener Kooperation seitens der Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Fächern an Gymnasien aktuell erreicht wird*. Diesbezügliche Aussagen sind von Interesse, weil an Gymnasien im Allgemeinen nur eine Kultur der Lehrerkooperation auf geringem Niveau zu erwarten ist (vgl. Kap. 1.3).

Der mit der Deskription „extremer“ Fachkollegien verbundene Beitrag zur Kooperationsforschung ergibt sich im Anschluss an eine Studie von Fend (1986a), welchem es anhand eines ähnlichen Vorgehens für „gute und schlechte Schulen“ vor allem darum geht, „eine Illustration der Erscheinungsform extrem guter und extrem schlechter Schulen zu liefern, um einen plastischen Einblick in die Verhältnisse in den entsprechenden Lehrkörpern zu geben“ (ebd., S. 276). Die Dokumentation von Beispielen einer vielgestaltigen Kooperationskultur an Gymnasien könnte daher in der künftigen Schulentwicklungsforschung oder -beratung dazu dienen, entwicklungsbereiten Einzelschulen konkrete Perspektiven aufzuzeigen.

Das gewählte Vorgehen knüpft an die Forderung des BLK-Gutachtens zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts an (BLK 1997), wonach es gilt, „Schulen aller Schulformen und mit unterschiedlichen Arbeitsbedingungen zu identifizieren, die in ihrer Art exzellent sein wollen [...], um Beispiele zu gewinnen, die zeigen, wie weit die Grenzen des Möglichen in der Schule gesteckt sind“ (ebd., S.

100). Darüber hinaus sind extreme Einzelbeispiele von Interesse, weil bislang noch keine theoretisch begründete Konzeption für ein Maximum, ein Minimum oder ein Optimum von Lehrerkooperation vorliegt. In methodischer Hinsicht folgt aus dem genannten Ziel, dass es im Vorfeld gilt, Gymnasien gezielt zu suchen und in die Stichprobe aufzunehmen, in denen mit möglichst hoher Wahrscheinlichkeit die Lehrerkooperation hoch ausgeprägt ist (vgl. Kap. 2.1.2.2). Sofern dies gelingt, lassen sich anhand des Vergleichs zwischen dem maximalen sowie dem minimalen Kooperationsniveau der Kollegien in der letztendlich erzielten Stichprobe außerdem *Informationen über die Ausprägungsspannweite unterrichtsbezogener Lehrerkooperation am Gymnasium gewinnen*. Die bilanzierende Erörterung zu dieser Zielstellung ist Teil von Kapitel 2.6.3.9.

Die Charakterisierung von Kollegien mit besonders hoch ausgeprägter Lehrerkooperation erfolgt ausführlich anhand ausgewählter Basisdaten zum Schulprofil, der Größe der Kollegien sowie den verschiedenen Befragungsteilen. Weitere Schulen können ebenfalls detailliert vorgestellt werden, sofern ihre fokussierte Betrachtung aus anderen Gründen lohnend erscheint. Dies gilt etwa für Schulen mit Hinweisen auf eine besonders hohe Effektivität in der Vermittlung naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Letztere stellen ein wichtiges Outputmerkmal von Schulen dar.

#### **1.4.2.4 Aufstellung begründeter Schlussfolgerungen**

Insgesamt strebt die vorliegende Untersuchung für den naturwissenschaftlichen Unterricht an, was bislang – wenn auch anhand eines ungleich umfangreicheren Datensatzes – im deutschsprachigen Raum vor allem für die Fächer Deutsch und Englisch anhand der DESI-Studie vorlegt wurde (vgl. Beck et al. 2008): Ein gegenseitiges in Beziehung setzen der beiden Prozessvariablen Lehrerkooperation sowie Präferenzen der Lehrkräfte in der Unterrichtsgestaltung einerseits und den Leistungsergebnissen der Schülerinnen und Schüler als Outputvariable andererseits (s. Kap. 2.8). Dies geschieht hier auf der Grundlage gesamter Fachkollegien bzw. Klassenstufen und nicht etwa unter Bezug auf lediglich einen Teil der Lehrkräfte, etwa den Teilnehmerinnen an Lehrerfortbildungen oder fachbezogenen Netzwerken. Im Projekt MARKUS etwa wurden entsprechende Analysen seinerzeit für den Mathematikunterricht leider dezidiert zurückgestellt (vgl. Helmke & Jäger 2002, S. 330).

Die Ergebnisse zu den verschiedenen Teilfragen zur Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation sowie ihrem Zusammenhang mit den unterrichtsmethodischen Präferenzen und der fachbezogenen Schuleffektivität werden in Form von Schlussfolgerungen zugespitzt. Deren, über die vorliegende Stichprobe hinausweisende und somit verallgemeinernde Anteile leisten zugleich einen Beitrag zu den im rahmenden Projekt angestrebten, begründeten Hypothesen, welche in künftigen Studien bzw. an repräsentativen Stichproben überprüft werden können (vgl. Kap. 2.1.2 sowie 2.10).

## 1.5 Zusammenfassung des ersten Teils

Die Lehrerkooperation umfasst sämtliche Formen der konstruktiven und zielorientierten Zusammenarbeit mindestens zweier Lehrkräfte zugunsten ihrer individuellen pädagogischen Professionalität oder ihres Arbeitsplatzes Schule. Die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation ist auf jene Aspekte ausgerichtet, welche einen Bezug zur Vorbereitung, Durchführung oder Evaluation der unterrichtlichen Handlungen von Lehrkräften, Schülern oder Gästen aufweisen.

Eng verbunden mit der Unterrichtsentwicklung sind die Personal- und die Organisationsentwicklung. Im Hinblick auf die Personalentwicklung sind dabei vor allem die Steigerung aller Facetten der pädagogischen Professionalität sowie eine präventive Funktion gegenüber Überlastung und Burnout zu nennen. In Bezug auf die Organisationsentwicklung dient die Lehrerkooperation maßgeblich der Linderung des Technologiedefizits pädagogischen Handelns. Indem z.B. verbindliche Absprachen zum Umgang mit Unterrichtsstörungen getroffen werden, verringert sich auf Seiten der Lehrkräfte die Verhaltensunsicherheit im Hinblick auf diesen Aspekt des Unterrichtsmanagements. Ein zweiter Beitrag der Lehrerkooperation zur Organisationsentwicklung ist in der Umsetzung von Innovationen und administrativen Vorgaben unter Beachtung der lokalen Voraussetzungen und Prioritäten zu sehen.

Allgemeiner gesprochen, kann das Vorhandensein bzw. die konkrete Tätigkeit von unterrichtsbezogenen Arbeitsgruppen als Indikator für die kollektive Problemlösekompetenz von Kollegien aufgefasst werden. Infolgedessen wird an die zielbezogene Zusammenarbeit der Lehrkräfte die Erwartung gestellt, sämtliche Facetten der Schulentwicklung in Form einer kontinuierlichen Optimierung und Qualitätssicherung positiv zu beeinflussen. Die Lehrerkooperation gilt daher in der Summe als eine der wirkungsmächtigsten Prozessvariablen auf einzelschulischer Ebene.

Der idealtypische Modus der kooperationsbedingten Professionalitätsentwicklung geht von einer offenen Kommunikation über unterrichtsrelevante Themen aus. Dabei erschließen die Lehrkräfte die insgesamt vorhandene Expertise und werden sich ihrer je subjektiven Theorien zum Unterricht bewusst. Im Laufe der gemeinsamen Arbeit modifizieren die Lehrkräfte ihr System handlungsleitender Vorstellungen, was sich in einer verbesserten Unterrichtsplanung manifestiert. In einem Wechsel aus Übungs- und Reflexionsphasen wird anschließend das Interaktionshandeln verändert, womit die Ergebnisse der Lehrerkooperation endgültig die Ebene der Schülerinnen und Schüler erreichen. Sofern diese Prozesse erfolgreich sind, werden auf Seiten der Lehrkräfte latent vorhandene Wissensstrukturen verdichtet, so dass die unter großem Zeitdruck und vor dem Hintergrund vielfältiger Ziele zu treffenden Entscheidungen den Kriterien professionellen Unterrichtens besser entsprechen als vor der Kooperation.

Die Begründungsmuster für die oben skizzierten Bedeutungszuschreibungen besitzen zum einen aus theoretischer Perspektive eine hohe Plausibilität. Zum anderen werden sie durch mehrere empirische Studien aus der Schulqualitäts- und Schuleffektivitätsforschung gestützt. Dabei zeigt sich ein deutliches Übergewicht zugunsten qua-

litativer Untersuchungen auf der Basis verhältnismäßig kleiner Stichproben. In diesen Studien erweist sich eine hoch ausgeprägte Lehrerkooperation regelmäßig als Element „guter“ bzw. effektiver Schulen.

Völlig widerspruchsfrei lässt sich eine etwaige Forderung nach mehr Lehrerkooperation aktuell jedoch nicht erheben. Schließlich liegen zu allen Zielbereichen auch Studien vor, welche die Wirkungsmächtigkeit der Lehrerkooperation in Frage stellen. Insgesamt bleiben die belastbaren empirischen Belege für eine (lineare) Abhängigkeit der Unterrichts- und Schulqualität vom Ausmaß der Lehrerkooperation verhältnismäßig rar gesät. Insgesamt betont der überwiegende Teil der wissenschaftlichen Literatur die wichtige, wenn nicht gar unverzichtbare Bedeutung der Kooperation von Lehrkräften für die Unterrichts- und Schulentwicklung. Gleichwohl sind in Bezug auf denselben Zusammenhang auch moderate bis stark relativierende Stimmen zu vernehmen.

Mehrfach gezeigt wurde bislang, dass in Deutschland die Kooperationskulturen stark schulformspezifisch sind. Das Gymnasium zeigt sich in den betreffenden Untersuchungen zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation fast ausnahmslos als jene Schulform, an welcher kooperative Prozesse innerhalb der Fachgruppen und im Hinblick auf gegenseitige Unterrichtsbesuche sowie eine gemeinsame Unterrichtsvorbereitung und -durchführung in geringstem Maße als Teil der einzelschulischen Kultur verankert sind. Am anderen Ende des Spektrums findet sich in ebenso regelhafterweise die Integrierte Gesamtschule. Haupt- und Realschulen zeigen demgegenüber häufig ein mittleres Niveau der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation, wobei an Realschulen der Tendenz nach eine geringere Ausprägung vorliegt. Eine gezielte Betrachtung der Kooperationskultur in Fachgruppen von Lehrkräften mit naturwissenschaftlichen Fächern unterstreicht und illustriert diese Bilanz.

Vor dem Hintergrund der bislang vorliegenden Befunde stellt sich u.a. die Frage, ob es überhaupt Gymnasien mit einer intensiv ausgeprägten Kultur der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation gibt, inwiefern die Lehrkräfte an dieser Schulform hilfreiche kollegiale Impulse innerhalb ihres Fachkollegiums erhalten und ob sich zumindest anhand einer *gezielten* Betrachtung von Schulen mit unterschiedlich ausgeprägter Kooperation ein Zusammenhang dieser Prozessvariablen mit unterrichtsmethodischen Aspekten und Schülerleistungen zeigt.

Aufgrund der genannten Schulformspezifität der Lehrerkooperation liegt es nahe, eigene Untersuchungen explizit anhand eines Schulformvergleichs anzulegen oder ausschließlich einzelne Fachbereiche einer Schulform in den Blick zu nehmen. In der vorliegenden Untersuchung wurde der zweitgenannte Ansatz beschritten. Als Teilziele lassen sich das Beschreiben der Ausprägung unterrichtsbezogener Kooperation in naturwissenschaftlichen Fachkollegien an Gymnasien, die Ermittlung des Zusammenhangs zwischen Lehrerkooperation, Unterrichtsmethodik und fachbezogener Schuleffektivität sowie die Charakterisierung von Kollegien mit extremen Ausprägungen festhalten. Über das rahmende Projekt, sein Stichprobendesign und die empirischen Befunde der Untersuchung zur Lehrerkooperation informieren die nachfolgenden Kapitel.

## 2 Explorierende Untersuchung zur Lehrerkooperation

### 2.1 Forschungsrahmen

Die Möglichkeit der Bearbeitung eigener Fragestellungen zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation ergab sich im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekts mit dem Titel *Schulsystem und Kultur der Einzelschule als Kontext des naturwissenschaftlichen Lernens an Schulen der Sekundarstufe I*.<sup>9</sup> Die Ziele sowie die methodischen und designbezogenen Prioritäten dieses übergreifenden Projekts stellen zentrale Vorgaben für die Untersuchung zur Lehrerkooperation dar (s. Kap. 1.4). Aus diesem Grund wird hier das genannte DFG-Projekt in seinen Grundzügen erläutert.

#### 2.1.1 Forschergruppe „Naturwissenschaftlicher Unterricht“

Das Projekt *Schulsystem und Kultur der Einzelschule als Kontext des naturwissenschaftlichen Lernens in Schulen der Sekundarstufe I* ist eines von sieben, zwischen 2003 und 2007 durchgeführten Projekten der DFG-Forschergruppe / des Graduiertenkollegs „Naturwissenschaftlicher Unterricht“ an der Universität Duisburg-Essen. Selbsterklärtes Ziel von Forschergruppe und Graduiertenkolleg ist es, in interdisziplinärer Zusammenarbeit der drei naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken (Biologie, Chemie und Physik) sowie der Empirischen Bildungsforschung und der Lehr-Lernpsychologie, durch die internationalen Schulleistungsvergleichsstudien deutlich gewordenen Probleme des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu erforschen, um zu seiner Weiterentwicklung beizutragen. In einem Übersichtsartikel zu den Defiziten und Desiderata der naturwissenschaftlichen Lehr-Lernforschung halten die Antragsteller u.a. fest, dass Erkenntnisse über Bedingungen des Schulsystems und der Organisation der Einzelschule sowie über Bedingungen und Formen der Unterrichtsgestaltung benötigt werden (Fischer, Klemm, Leutner, Sumfleth, Tiemann & Wirth 2003, S. 179). In methodischer Hinsicht stellen sie zudem heraus, dass es „zunächst vorwiegend deskriptiv orientierter Forschung zur weiteren Klärung der Probleme und ihrer Bedingungsgefüge“ bedarf (ebd.), denn „diese zunächst sehr breite Analyse ist die Voraussetzung für eine für weitere Forschung anschlussfähige Erkenntnisbasis“ (Fischer et al. 2003, S. 17). Das erziehungswissenschaftliche Projekt der ersten Antragsphase der Forschergruppe, beantragt und geleitet von Klaus Klemm, bildet den Rahmen für die vorliegende Untersuchung zur Lehrerkooperation. Seine zentralen Zielstellungen sowie das zugehörige Design erläutert das nachfolgende Teilkapitel.

---

9 Sofern im Folgenden von „Projekt“ die Rede ist, ist das hier mit vollem Titel genannte Projekt der DFG-Forschergruppe gemeint. Die vorliegende Untersuchung zur Lehrerkooperation ist Teil dieses Projektes und wird zugunsten einer transparenten Unterscheidung grundsätzlich als „Untersuchung“ bezeichnet. Alle verwandten Begriffe wie z. B. „Studie“ dienen im Weiteren der begrifflichen Abgrenzung des „Projekts“ und der „Untersuchung“ gegenüber anderen wissenschaftlichen Arbeiten.

## 2.1.2 Rahmendes Projekt über die Einzelschule als Lernkontext

### 2.1.2.1 Ziele des Projekts

Das Projekt *Schulsystem und Kultur der Einzelschule als Kontext des naturwissenschaftlichen Lernens in Schulen der Sekundarstufe I* erhält seinen wesentlichen Impuls aus der Feststellung, dass „kaum empirisch abgesicherte Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen Bedingungen schulischen Lernens auf den Ebenen des Schulsystems und der Einzelschule sowie deren fachspezifischer Wirkung vorliegen“ (Klemm 2003, S. 4). Vor diesem Hintergrund besteht die übergeordnete Zielstellung des Projekts darin, „das Bedingungsgefüge für das Entstehen von Lern- und Leistungsergebnissen des naturwissenschaftlichen Fachunterrichts, soweit Bedingungen außerhalb des Unterrichts auf den Ebenen der Fachbereiche in den Schulen, der einzelnen Schulen und des Schulsystems insgesamt liegen, weiter aufzuklären“ (ebd., S. 16). Leitend ist in diesem Zusammenhang das bereits mehrfach angesprochene BLK-Gutachten (vgl. etwa Kap. 1.2.2.1), wonach der „systemische Gesamtzusammenhang“ im Auge behalten werden muss, wenn man Unterricht optimieren möchte (BLK 1997, S. 67).

### Definition von Schulkultur

Als konzeptuelle Folie zur Betrachtung und Analyse des genannten Gesamtzusammenhangs dient im Anschluss an Fend (2001, S. 166) die „kulturelle Innenausstattung“ der Einzelschulen. Der in diesem Zusammenhang zentrale Begriff der Schulkultur lässt sich unter Rückgriff auf verschiedene Arbeiten (vgl. etwa Duncan 2004, S. 23) wie folgt definieren:

*„Schulkultur meint in einem umfassenden Sinne die dominanten und von einer Mehrzahl der Mitglieder der schulischen Praxisgemeinschaft mehr oder weniger stark geteilten bewussten und unbewussten Norm-, Wert- und Einstellungsmuster hinsichtlich unterrichtlicher, schulorganisatorischer und außerschulischer Aspekte. Diese sind in einem historischen Entwicklungsprozess in der Auseinandersetzung mit systemischen Vorgaben und inneren Organisationskonstellationen geformt und vermittelt und werden durch die Kulturträger reproduziert und produziert; insofern hat Schulkultur Prozesscharakter und beinhaltet ein Entwicklungspotenzial, das umso stärker ist, je mehr das Wert- und Normgefüge durchweg in einer Organisation vorzufinden ist, von den Mitgliedern geteilt und als wichtig erachtet wird (Kulturstärke). Schulkultur hat somit Steuerungsfunktion hinsichtlich der Handlungs-, Wahrnehmungs- und Denkmatrix der Organisationsmitglieder und manifestiert sich in sichtbaren Verhaltensweisen, die den Charakter von Symbolen und Ritualen haben können“ (van Ackeren, Block, Klemm, Kullmann & Sprütten, i.V.).*

Eine Einordnung des Projekts in die Forschung zur Schulkultur findet sich bei van Ackeren et al. (2008).

## **Beschreibung und Analyse von Schulkulturen**

Die für die Untersuchung der Lehrerkooperation maßgeblichen Fragestellungen ergeben sich vor allem aus den Teilzielen des Projekts in Bezug auf:

- a) die Beschreibung allgemeiner und fachspezifischer Schulkulturen
- b) das Aufstellen begründeter Hypothesen zu Schulkulturelementen, welche sich als relevante Einflussgrößen für gelingendes naturwissenschaftliches Lernen identifizieren lassen. Im Hinblick auf künftige Schulforschungs- und Schulentwicklungsprojekte stellen diese Elemente zusätzliche, erklärende Variablen für den Erfolg instruktionaler Prozesse als dem Kernbereich schulischer Arbeit dar.

Weitere Forschungsziele zur einzelschulischen Kultur beziehen sich auf den Stellenwert der Naturwissenschaften innerhalb des Fächerkanons oder die lokale Verarbeitung administrativer Ländervorgaben zum naturwissenschaftlichen Unterricht. Der letztgenannte Punkt spricht mit dem Schulsystem eine weitere, oberhalb der Einzelschule verortete Untersuchungsebene des Projekts an. Der nachfolgende Abschnitt beleuchtet diesen Aspekt noch ein wenig detaillierter.

### **Verankerung der naturwissenschaftlichen Fächer auf der Schulsystemebene**

In Bezug auf die Systemebene interessiert im Rahmen des Projekts insbesondere die Verankerung der naturwissenschaftlichen Fächer in den Bildungsgängen der Sekundarstufe I sowie – wegen der Bedeutung des von dort bereitgestellten Vorwissens – im Sachunterricht der Grundschule. Als zentrale Indikatoren für die Verankerung in der Sekundarstufe I werden u.a. die Studentafeln, der Stellenwert der naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer bei der Versetzung sowie die Vorgaben zu schriftlichen Lernkontrollen und zentralen Abschlussprüfungen herangezogen. Die zugehörigen Ländervergleiche sind in den Studien von Sprütten (2007a, 2007b) ausführlich dokumentiert. Auf ihre Ergebnisse wird im Folgenden nur eingegangen sofern sie die Untersuchung der Lehrerkooperation unmittelbar betreffen. Letzteres gilt z.B. für die Auswahl zweier Bundesländer, welche der Bestimmung von Einzelschulen vorausging (s. Kap. 2.4). Mit der Zugehörigkeit zu einem Bundesland sind stets zentrale Rahmenbedingungen verbunden, welche für die Ausgestaltung der Schulkultur bzw. der Lehrerkooperation relevante Impulse darstellen können.

#### **2.1.2.2 Design des Projekts**

Das Vorgehen des rahmenden Projekts folgt der seitens der Forschergruppe beabsichtigten Prämisse nach „vorwiegend deskriptiv orientierter Forschung“ (Fischer et al. 2003, S. 179; vgl. Kap. 2.1.1) zum Aufbau einer anschlussfähigen Erkenntnisbasis. Als methodischer Zugang wird dafür ein primär explorierender Ansatz gewählt. Aus letzterem folgt, dass im Anschluss an die Analysen zur Ausprägung der Schulkultur und ihrer Wirkungen das Aufstellen begründeter Hypothesen als wesentlicher Beitrag für die aktuelle und künftige Forschung zu Schulkultur und Bildungserfolg angestrebt wird.

## **Gezielte Auswahl von zwei Schulsystemen und sechzehn Schulen**

Vor dem Hintergrund des explorierenden Ansatzes des Projekts sowie den zur Verfügung stehenden Ressourcen wurde ein Design entwickelt, welches die Untersuchung von je acht Schulen aus zwei Bundesländern vorsieht. Wegen des geringen Stichprobenumfangs auf beiden Analyseebenen wurde jeweils eine gezielte Auswahl der Erhebungseinheiten vorgenommen. Durch dieses Vorgehen wurde angestrebt, den zu entwickelnden Hypothesen solche Erhebungseinheiten zugrunde zu legen, welche als relevant einzustufende Merkmalsausprägungen aufweisen. Insbesondere positive bzw. im schultheoretischen Sinne wünschenswerte Ausprägungen der zu untersuchenden Schulkulturmerkmale sollten in der Stichprobe vertreten sein. Solche positiven Beispiele besitzen die höchste Wahrscheinlichkeit für andere Schulen, Fachkollegien etc. als erstrebenswerte Entwicklungsziele gelten zu können. Besonders diese Tatsache macht sowohl die Beschreibung der konkreten Ausprägungen als auch die Analyse der zugehörigen Wirkungen zu einem lohnenswerten Forschungsziel. Die Berücksichtigung „durchschnittlicher“ bzw. extrem negativer Ausprägungen erleichtert bzw. ermöglicht erst die Identifikation der extrem positiven Fälle. Beide Gruppen sollten sich idealer Weise durch Alleinstellungsmerkmale qualitativer oder quantitativer Art voneinander abgrenzen lassen.

## **Fallstudiencharakter des Projekts**

Der methodische Ansatz des Projekts lässt sich im Anschluss an Kromrey (1998) als Fallstudie mit sechzehn Schulen charakterisieren. Dieser hält fest:

*„Fallstudien – und in besonderem Maße Einzelfallstudien – [...] im Rahmen quantitativer Sozialforschung in erster Linie explorativen Zwecken: Ein Gegenstandsbereich der sozialen Realität soll zunächst deskriptiv aufgearbeitet werden, um im Anschluss daran empirisch begründbare theoretische Konzepte, Theorien, Hypothesen entwickeln zu können. Für den Test nicht-deterministischer Theorien oder Hypothesen wie auch für Prognosen, die sich auf Kollektive beziehen, eignen sie sich nach dieser Auffassung weniger, da Generalisierungen nur selten möglich sind. Dagegen gelten sie als sehr gut geeignet zur Plausibilisierung von Theorien oder Hypothesen sowie zur Illustration quantitativer Ergebnisse“ (ebd., S. 507).*

## **Fokussierung auf die Schulform Gymnasium**

Die explorierenden Analysen zu den Kontextfaktoren von gelingendem naturwissenschaftlichem Unterricht in der Sekundarstufe I wurden gezielt auf *eine* Schulform, das Gymnasium, beschränkt. Diese Schwerpunktsetzung erfolgte u.a. vor dem Hintergrund, dass zahlreiche Variablen der Schul- und Unterrichtskultur in Deutschland schulformspezifisch ausgeprägt sind. Zu den betreffenden Variablen gehört z.B. die Lehrerkooperation (vgl. Kap. 1.3). Somit wird durch das Konstanthalten der Schulform eine höhere Vergleichbarkeit zwischen den Einzelschulen angestrebt, als dies bei der Berücksichtigung mehrerer Schulformen innerhalb der kleinen Stichprobe des Projekts möglich gewesen wäre. Außerdem erfolgte eine Beschränkung auf Gymnasien weil in diesen – neben Gesamtschulen – das Spektrum der naturwissenschaftlichen

Fächer am breitesten repräsentiert ist, nur Gymnasien in allen 16 Ländern bestehen und insbesondere weil die innerdeutschen PISA-Studien nur für die Gymnasien aller Bundesländer Ergebnisse zum naturwissenschaftlichen Kompetenzerwerb liefern (Klemm 2003, S. 17).<sup>10</sup> Vertiefte Kenntnisse zur Schulkultur an Gymnasien sind zudem von Interesse, weil diese Schulform bundesweit den höchsten Schüleranteil aufweist. So besuchten 30,4 Prozent aller Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe 8 im Jahr 2004 ein Gymnasium (KMK 2006, S. 54).

### **Drei zentrale Arbeitsphasen des Projekts**

Die zentralen Arbeitsphasen des Projekts lassen sich wie folgt skizzieren: Zunächst erfolgte eine vergleichende Beschreibung der Rahmenbedingungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts am Gymnasium in den 16 Bundesländern. Die zugehörige Dokumentenanalyse verglich auf der Systemebene z. B. die jeweils vorgesehenen Stundentafeln, die Vorschriften zu schriftlichen Leistungstests sowie den Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer bei der Versetzung. Diese schulrechtlichen Inputvariablen lieferten Auskünfte über den Stellenwert der Naturwissenschaften in den verschiedenen Schulsystemen. Als Indikator für die Effektivität des naturwissenschaftlichen Lernens in den verschiedenen Bundesländern wurde, wie oben erwähnt, die Ergebnisse der Gymnasien bei PISA 2000 herangezogen. Auf der Grundlage dieser Outputvariable sowie den genannten Inputvariablen zum Stellenwert, erfolgte am Ende dieser ersten Arbeitsphase des Projekts eine Auswahl zweier Bundesländer. Das Vorgehen und die Ergebnisse dieses Auswahlprozesses sind in Kapitel 2.4 in komprimierter Form dargestellt.

Die zweite zentrale Arbeitsphase diente der Auswahl von jeweils acht Gymnasien in den beiden zuvor bestimmten Bundesländern. Gestützt auf die Analyse von Schulprogrammen und Internetpräsentationen sollten gezielt solche Schulen identifiziert werden, die im Hinblick auf den *Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer*, der *Kooperationskultur* sowie der *Lage und dem Einzugsgebiet der Schule* entweder besonders positiv hervorstachen oder eher Hinweise auf eine durchschnittliche bzw. unterdurchschnittliche Ausprägung der genannten Variablen lieferten. Als „positiv“ galten in diesem Zusammenhang jene Ausprägungen, welche aufgrund theoretischer oder empirischer Überlegungen als förderlich für naturwissenschaftliches Lernen anzusehen sind: Beispielsweise ein Schulprofil, welches den Stellenwert der Naturwissenschaften herausstellt oder Hinweise auf eine intensive Lehrerkooperation liefert. Ebenfalls als günstig wird ein bürgerlich-städtisches Umfeld angesehen, da hier für die Eltern der Schülerinnen und Schüler verhältnismäßig hohe Bildungsaspirationen und ein angemessenes Unterstützungspotenzial angenommen werden können.

---

<sup>10</sup> Die Prioritätensetzung in den PISA-Studien erklärt sich ebenfalls aus der besonderen Stellung der Gymnasien im deutschen Schulsystem. So stellen die Autoren im Hinblick auf den Ländervergleich zur naturwissenschaftlichen Grundbildung bei PISA 2003 heraus: „Da das Gymnasium als einzige Schulart in ihrer Konzeption und Ausgestaltung über die Länder hinweg vergleichbar ist, beschränkt sich der Ländervergleich der Schularten auf die Gymnasien“ (Rost, Senkbeil, Walter, Carstensen & Prenzel 2005, S. 117).

Die letztendliche Auswahl der Schulen erfolgte unter der Zielstellung, dass für die drei genannten Kriterien in beiden Bundesländern wenigstens zwei Schulen mit besonders positiven Ausprägungen vorliegen. Unter den genannten Kriterien besaß jenes nach dem Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer eine besondere Priorität. Für diese Variable wurde eine Aufteilung der beiden Länderstichproben in jeweils vier Schulen mit und ohne einen solchen Schwerpunkt angestrebt (s. Kap. 2.5).

Die dritte Projektphase schließlich bestand in einer mehrteiligen Datenerhebung in jenen Schulen, welche sich im Anschluss an eine Kontaktaufnahme durch die Projektleitung zur Teilnahme bereit erklärten. Die Einschätzungen der Lehrkräfte sowie von je zwei Mitgliedern der Schulleitung wurden anhand standardisierter Fragebögen erhoben. Andere Methoden zur Erhebung von Individualdaten, z.B. Interviews, kamen aufgrund der personalen und zeitlichen Ressourcen des Projekts nicht zum Einsatz. Die Fragebögen werden in Kapitel 2.2 sowie im Ergebnisteil ab Kapitel 2.6 näher vorgestellt. Sie sind zudem, wie auch die im Folgenden genannten Instrumente, in Kullmann (2009) dokumentiert soweit die einzelnen Variablen für die Untersuchung zur Lehrerverkooperation genutzt wurden.

Um Hinweise auf die *fachbezogene Schulleffektivität* der ausgewählten Gymnasien zu erhalten, wurde zum Beginn des Schuljahres 2005/2006 in der 9. Jahrgangsstufe aller Gymnasien ein naturwissenschaftsbezogener Leistungstest auf der Basis von TIMSS-Aufgaben durchgeführt. Um für diesen Test schulbezogene Erwartungswerte ermitteln zu können, wurden die Schülerinnen und Schüler ergänzend zu ausgewählten familiären und motivationalen Variablen befragt und sie durchliefen einen papiergestützten Test auf kognitive Fähigkeiten. Das nachfolgende Unterkapitel informiert u.a. über die einzelnen Phasen des Projekts.

### **2.1.2.3 Arbeitsphasen des Projekts**

Abbildung 2.1-1 informiert zusammenfassend über die Arbeitsphasen, Instrumente sowie Zeitfenster des Projekts Schulsystem und Kultur der Einzelschule als Kontext des naturwissenschaftlichen Lernens in Schulen der Sekundarstufe: Zur Erhöhung des Rücklaufs wurden im Anschluss an die Grunderhebung für Lehrkräfte und die Schulleitungen jeweils Nachfassaktionen durchgeführt. Außerdem wurde den naturwissenschaftlichen Fachgruppen (Biologie, Chemie, Physik), deren Rückmeldungen für das Projekt sowie die vorliegende Untersuchung aus nahe liegenden Gründen eine besondere Wichtigkeit zukommt, eine pauschale „Probandenvergütung“ von 50 Euro je Fachgruppe angeboten und später zukommen gelassen.

Es sei an dieser Stelle erneut darauf hingewiesen, dass Teilbefunde des rahmenden Projekts im Ergebnisteil ab Kapitel 2.4 nur dargestellt werden, sofern sie die Untersuchung zur Lehrerverkooperation unmittelbar betreffen. Weitere Ergebnisse des Projekts finden sich bei van Ackeren et al. (2008) sowie Sprütten (2007a, 2007b).

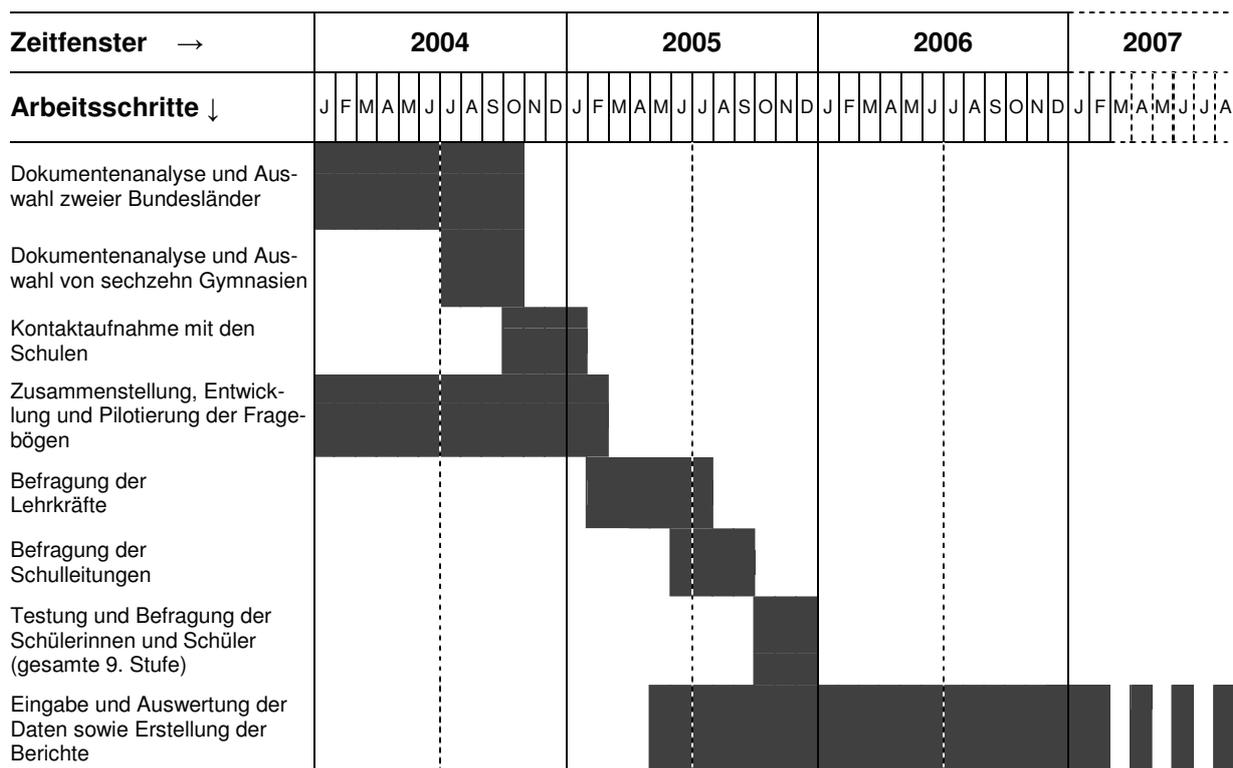


Abbildung 2.1-1: Arbeitsschritte und Zeitfenster des rahmenden Projekts

## 2.2 Struktur und Entwicklung der Erhebungsinstrumente

Dem Fragebogen für Lehrkräfte kommt in dieser quantitativ ausgerichteten Untersuchung zur Lehrerkooperation eine besondere Bedeutung zu. Daher wird hier zunächst auf dieses Messinstrument eingegangen. Der Lehrerfragebogen bestand aus zwei Teilen. Der erste, weitaus umfangreichere Teil wurde für die teilnehmenden Lehrkräfte *aller* Fächer konzipiert. In ihm wurden zum einen biografische Angaben der Befragten erfasst, zum anderen enthielt er zahlreiche Einschätzungsskalen der verschiedenen Teiluntersuchungen des Projekts. Für die vorliegende Untersuchung zur Lehrerkooperation waren dies etwa die Skalen zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination*, zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* sowie zum eigenen Unterricht. Die beiden Erstgenannten werden im Folgenden genauer vorgestellt. Ein zweiter, deutlich kürzerer Fragebogenteil war ausschließlich für Lehrkräfte mit mindestens einem naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach vorgesehen. In diesem Abschnitt des Fragebogens wurde das Gros der Items zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation berücksichtigt. Der Fragebogen selbst ist bei Kullmann 2009 (S. 441.ff) dokumentiert soweit seine Abschnitte für die Untersuchung zur Lehrerkooperation insgesamt genutzt wurden.

### 2.2.1 Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination

Im Anschluss an eine umfangreiche Recherche wurde eine von Steinert et al. (2003) vorgestellte Skala zur „Unterrichtskooperation“ in den allgemeinen Teil des Lehrerfragebogens aufgenommen. Dieses Instrument entstammt dem Projekt „Schulentwick-

lung, Qualitätssicherung und Lehrerarbeit“ bzw. den „Pädagogischen SchulentwicklungsBilanzen“ des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) und wurde auf der Basis eines umfangreichen Datensatzes (4.260 Lehrkräfte) aus hessischen Schulen aller Schulformen entwickelt (ebd. sowie Döbrich 2003a, 2003b). Die zugehörigen Items sind in Tabelle 2.2-1 aufgelistet und zielen insgesamt auf allgemeine und eher koordinierende Aspekte der unterrichtsbezogenen Zusammenarbeit ab. Vor dem Hintergrund, dass in der vorliegenden Untersuchung die Messung der „Unterrichtskooperation“ bzw. der „unterrichtsbezogenen Kooperation“ stärker zu differenzieren und insbesondere fachspezifisch auszurichten ist, wurde das mit der Skala aus Tabelle 2.2-1 zu messende Teilkonstrukt als *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination (AUK)* bezeichnet. Eine besondere Bedeutung kommt dieser Skala in der vorliegenden Untersuchung dadurch zu, dass sie zur konvergenten Validierung der neu entwickelten Skalen eingesetzt wird (s. Kap. 2.6.1.5).

Tabelle 2.2-1: Erhebung der allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination

<b>Einleitungstext:</b> Inwieweit treffen folgende Aussagen über die Organisation der Arbeit auf Ihre Arbeitssituation zu?	
<b>Kürzel</b>	<b>Item</b>
AUK-1:	Wir nutzen die Springstunden für gemeinsame Arbeit.
AUK-2:	Wir haben eine fächerübergreifende Zusammenarbeit, die sich an gemeinsamen Themen orientiert.
AUK-3:	Für die Teamarbeit stehen Arbeitsräume mit einer ausreichenden Ausstattung zur Verfügung.
AUK-4:	Wir haben eine gute fachspezifische Zusammenarbeit.
AUK-5:	Die Koordination der Unterrichtsarbeit zwischen den Jahrgangsstufen ist gut organisiert.
AUK-6:	Unsere Zeitpläne außerhalb des Unterrichts sind für die Zusammenarbeit gut koordiniert.
AUK-7:	Die Koordination der Unterrichtsarbeit innerhalb der Jahrgangsstufen ist gut organisiert.
AUK-8:	Die Absprache von Hausaufgaben ist ein selbstverständlicher Teil unserer Arbeit.
<b>Skalierung:</b>	0 = trifft gar nicht zu, 1 = trifft eher nicht zu, 2 = trifft eher zu, 3 = trifft voll zu
<b>Umgepolte Items:</b>	keine
<b>Skalenbildung:</b>	Mittelwert, Ausschluss wenn Missings > 4
<b>Reliabilität:</b>	$\alpha = 0.77$ (N = 382)
<b>Quelle:</b>	Steinert et al. 2003, S. 19

## 2.2.2 Konstruktivität der Fachgruppenarbeit

Ein weiteres, eher allgemein ausgerichtetes Instrument bezieht sich auf das Vorhandensein einer *konstruktiven Fachgruppenarbeit (KFA)*. Die zugehörigen Items entstammen der Evaluation des BLK-Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (s. Ostermeier 2004, S. 79). Sie waren dort Teil einer umfangreicheren Skala zur Erfassung der „effektiven Zusammenarbeit“. Für die vorliegende Arbeit wurden die Items in zweifacher Hinsicht modifiziert: Zum einen wurde der Itemstamm auf den hier relevanten Personenbereich der „Fachgruppe“ bezogen (vgl. Tab. 2.2-2). Zum anderen wurden die Inhalte für jeweils zwei Fächer getrennt erfasst (s. Kap. 2.2.4), da nicht davon ausgegangen werden kann, dass sich die

Tabelle 2.2-2: Erhebung der Konstruktivität der Fachgruppenarbeit

**Einleitungstext:** Bitte kreuzen Sie jeweils für Ihre beiden Fächer an, inwiefern Sie den folgenden Aussagen zustimmen.

**Kürzel Item**

*In Bezug auf unsere Fachgruppenarbeit habe ich den Eindruck, dass...*

KFA-1 ...unsere Treffen effektiv verlaufen.

KFA-2 ...die Arbeit in den jeweiligen Arbeitsgruppen gerecht aufgeteilt wird.

KFA-3 ...wir mit einer klaren Zielvorstellung an die Arbeit gehen.

KFA-4 ...unter den beteiligten Lehrkräften Frustration in Bezug auf die Zusammenarbeit besteht.

KFA-5 ...es uns gelingt, eine vertrauensvolle Atmosphäre aufrecht zu erhalten.

**Skalierung:** 0 = trifft gar nicht zu, 1 = trifft eher nicht zu, 2 = trifft eher zu, 3 = trifft voll zu

**Umgepolte Items:** KFA-4

**Skalenbildung:** Mittelwert, Ausschluss wenn Missings > 1

**Reliabilität:**  $\alpha = 0.84$  (N = 788)

**Quelle:** Ostermeier 2004, S. 79 (verändert)

Kultur der Zusammenarbeit in allen Fachdomänen einer Schule, z.B. den Natur- und den Sozialwissenschaften, uniform gestaltet. Gymnasiallehrkräfte unterrichten jedoch in der Regel mindestens zwei Fächer und gehören dann ggf. zwei verschiedenen Fachdomänen an. Die Skala zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* wurde, wie auch die zuvor vorgestellte Skala zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination*, im allgemeinen Teil des Fragebogens platziert und war daher sowohl bei der Pilotierung als auch der Hauptuntersuchung von allen teilnehmenden Lehrkräften zu beantworten.

### 2.2.3 Weitere Items als Grundlage der Entwicklung neuer Skalen

Für die Untersuchung wurden eigene Items formuliert, welche aufgrund ihrer fach- sowie allgemeindidaktischen Ausrichtung mit elementaren Problemen der Unterrichtsplanung und -durchführung assoziiert sind. Ihr Wortlaut ist im Einzelnen in den Unterkapiteln 2.6.1.2 und 2.6.1.3 aufgeführt. Die betreffenden Fragebogenteile sind zudem im Originallayout bei Kullmann 2009, S. 441ff. abgedruckt. Die Items wurden anhand von schultheoretischen Erwägungen (siehe z.B. Kap. 1.4), empirischen Ergebnissen der Unterrichtsforschung (s. Kap. 1.2 und 1.3) sowie Erfahrungswerten aus der Schulpraxis entwickelt. Die Perspektive der Schulpraxis beruht weitgehend, wenn auch keinesfalls ausschließlich, auf den Erfahrungen des Autors als Gymnasiallehrer für die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie und Chemie. Durch die Integration der drei genannten Perspektiven wurde eine Operationalisierung angestrebt, welche die aktuelle Praxis der Kooperation in gymnasialen Naturwissenschaftskollegien so treffend wie möglich berücksichtigt. Zugleich zielen die Items darauf ab, die Lehrkräfte nach den schultheoretisch gebotenen Erfordernissen professioneller Kollegialität zu befragen.

### *Untersuchungsbereich „fachdidaktische Kooperation“*

Ein umfassender Frageraum bezieht sich auf die *Praxis fachdidaktischer Kooperation in den naturwissenschaftlichen Fächern*. Die zugehörigen Items beziehen sich wesentlich auf die Schritte 4) und 5) aus Abbildung 1.4-1, d.h. die Planung und Durchführung von Unterricht. Untersucht wird jeweils, inwiefern die zugehörigen Inhaltsbereiche – etwa die Entwicklung von Unterrichtsreihen in Kleingruppen – Teil der Kooperationskultur sind. In die Prozesse jeweils eingeschlossen, wenn auch nicht dezidiert herausgestellt, sind die Schritte 1) bis 3), von der gemeinsamen Zielstellung bis zur Modifikation des individuellen Systems handlungsleitender Vorstellungen. Die empirischen Befunde sind in den Kapiteln 2.6.3.3 bis 2.6.3.5 aufgeführt.

### *Untersuchungsbereich „Hilfreichsein kollegialer Impulse“*

Vor dem Hintergrund der hohen Lehrerautonomie im Klassenraum ist anzunehmen, dass eine Unterrichtsentwicklung in der Breite des Fachkollegiums nur gelingen kann, wenn die kollegialen Impulse von den einzelnen Lehrkräften als hilfreich eingeschätzt werden (vgl. Kap. 1.2). Ist Letzteres nicht gegeben, so muss es als wenig wahrscheinlich angesehen werden, dass die Lehrerinnen und Lehrer intendierte Veränderungen tatsächlich in ihre Unterrichtspraxis einfließen lassen. Das im Rahmen der vorliegenden Untersuchung gewählte Vorgehen trägt dieser Voraussetzungsgebundenheit Rechnung und erhebt die Einschätzung der Lehrkräfte zum Hilfreichsein kollegialer Impulse, die auf verschiedene Bereiche ihrer Tätigkeit ausgerichtet sind.

Der gewählte Ansatz greift u.a. auf eine grundlegende Arbeit aus den USA zurück, deren Ziel es war, Bedingungsfaktoren für die Implementierung und Fortführung schulischer Innovationen zu identifizieren (Berman & McLaughlin 1977, Kap. 1.2.3.2). In diesem Zusammenhang wurde beispielsweise untersucht, inwieweit der Anteil erreichter Projektziele steigt, wenn der Umfang einer direkten Unterstützung im Klassenraum erhöht wird. Es zeigte sich, dass eine solche Unterstützung seltener nötig ist, sofern sie von den betroffenen Lehrkräften als hilfreich oder sehr hilfreich eingeschätzt wird (ebd., S. 109). Zugleich fanden die Autoren Hinweise dafür, dass eine häufige „Unterstützung“ im Klassenraum das Erreichen von Projektzielen behindert, wenn sie als nicht hilfreich empfunden wird (ebd.).<sup>11</sup> Ein ähnlicher Zusammenhang wird hier auch für die gegenseitige Unterstützung innerhalb der einzelschulischen Kollegien postuliert.

Die von Ulich (1996) aufgeworfene Frage, ob „der Austausch schriftlicher Unterlagen oder mündlicher Ratschläge (z.B. das Dreiminuten-Gespräch beim Kaffeetrinken über die schwierige 8b) wirklich als Zusammenarbeit gelten können“ (ebd., S. 151), ist nach dem Verständnis der vorliegenden Arbeit zumindest dann *positiv* zu beantworten, wenn die Lehrkräfte die Impulse aus diesen Gesprächen etc. als hilfreich für ihre berufliche Tätigkeit einschätzen. So ist etwa anzunehmen, dass selbst kurze Entlastungs-

---

<sup>11</sup> Die Autoren halten zusammenfassend fest: „In short, numerous visits to the classroom by district or projects staff do more harm than good when teachers do not feel they are being helped“ (Berman & McLaughlin 1977, S. 109).

gespräche in der Pause der Lehrerpsyche dienlich sein können. Zugleich können auch in kurzen Gesprächen wichtige Hinweise gegeben oder weiterführende Reflexionsfragen aufgeworfen werden. Der von Ulich explizit angesprochene Austausch schriftlicher Unterlagen ist dann nicht trivial, sofern es sich um solche Materialien handelt, die für den Unterricht der betreffenden Lehrkraft eine konkrete Verbesserung darstellen (Gräsel et al. 2006c, S. 316). Eine explizite Würdigung des Inhalts von Pausengesprächen findet sich etwa bei Roeder und Schümer (1986, S. 8f.).

Eine Beurteilung des Hilfreichseins von Kooperation für die individuelle Professionalität muss somit von den Lehrkräften selbst geleistet werden. Ob sich als hilfreich eingeschätzte Impulse letztendlich in veränderten Instruktionsprozessen niederschlagen, ist selbstverständlich eine gesonderte Fragestellung, zu deren Beantwortung die nachfolgenden Items höchstens indirekte Hinweise liefern: Als hilfreich empfundene Impulse dürften die Wahrscheinlichkeit für veränderte Unterrichtsprozesse erhöhen, nicht hilfreiche Impulse dagegen kaum. Die betreffenden Aussagen sind somit den Schritten 6) und 7) aus Abbildung 1.4-1 zuzuordnen, welche sich auf das Unterrichten der Lehrkräfte und den Unterrichtserfolg auf Seiten der Schülerinnen und Schüler beziehen.

Um das je persönliche Fazit zu den *formellen* wie auch den *informellen* Formen der Kooperation in die Beurteilung der kollegialen Impulse einfließen zu lassen (vgl. Kap. 1.3), wurden im Einführungstext zu den Items entsprechende Beispiele explizit berücksichtigt: „Geben Sie bitte im Folgenden an, inwiefern die bislang erfahrenen kollegialen Impulse (Privatgespräche, formale Vereinbarungen usw.) im Hinblick auf die genannten fachdidaktischen Aspekte von Ihnen als hilfreich eingeschätzt werden“. Die zugehörigen Ergebnisse finden sich in den Kapiteln 2.6.3.6 bis 2.6.3.8. Ergänzende Anmerkungen und Begründungen zu allen im Fragebogen berücksichtigten Items finden sich bei Kullmann 2009, S. 155ff. sowie S. 272ff.

## **2.2.4 Separate Einschätzungen für zwei Unterrichtsfächer**

In manchen Fragebogenteilen wurden die Lehrkräfte gebeten, fachbezogene Rückmeldungen vorzunehmen. Dies erscheint aus methodischen Erwägungen angezeigt, da Lehrkräfte in Deutschland in der Regel zwei Fächer unterrichten, bei welchen sich sowohl die Kultur der Zusammenarbeit in den zugehörigen Fachkollegien als auch die präferierten Unterrichtskonzeptionen deutlich unterscheiden können. Zudem wird durch diese Vorgehensweise ermöglicht, die Kooperationskulturen verschiedener Unterrichtsfächer oder Fächergruppen miteinander zu vergleichen. Den statistischen Implikationen der fachbezogenen Erfassung von Variablen ist ein eigener Abschnitt in Kapitel 2.3.1 gewidmet.

Tabelle 2.2-3 zeigt für jeden der beiden Fragebogenteile ein Beispiel für fachbezogene Antwortformate. „Fach 1“ und „Fach 2“ sowie „NW 1“ und „NW 2“ wurden zu Beginn der jeweiligen Fragebogenabschnitte von den Lehrkräften selbstständig festgelegt und durchgehend beibehalten (vgl. Anh. A4, Nr. 8 u. Nr. 46 in Kullmann 2009). Es sind jeweils die beiden Fächer bzw. die beiden naturwissenschaftlichen Fä-

cher, welche die Lehrkräfte zum Erhebungszeitpunkt am häufigsten in den Klassenstufen 5 bis 10 unterrichteten. Wie die Beispiele außerdem zeigen, wurden die Items in der Regel anhand einer unipolaren, vierstufigen Likert-Skala bewertet.

Anhand der unteren Tabellenhälfte lässt sich zudem herausstellen, dass für ausgewählte Items zusätzliche, auf den Soll-Zustand ausgerichtete Einschätzungen direkt im Anschluss an die Befragung des Ist-Zustands erhoben wurden. Der Verzicht auf eine zweite, vollständige Mess-Skala zur Erfassung des Soll-Zustands erfolgte unter Rücksicht auf die Gesamtlänge des Fragebogens (s.a. Kap. 2.3.1).

Tabelle 2.2-3: Beispiele für die Fragebogenstruktur

<b>Bitte kreuzen Sie jeweils für Ihre beiden Fächer an, inwiefern Sie den folgenden Aussagen zustimmen.</b>					
<i>In Bezug auf unsere Fachgruppenarbeit habe ich den Eindruck, dass ...</i>		trifft gar nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft eher zu	trifft voll zu
...wir mit einer klaren Zielvorstellung an die Arbeit gehen.	Fach 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Fach 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Schätzen Sie bitte im Folgenden die jeweilige Praxis der Zusammenarbeit Ihrer Fachkollegien ein. In der Spalte ganz rechts können Sie zudem angeben, ob der jeweilige Praxisaspekt verbessert werden sollte.</b>						
<i>In meinem Fachkollegium ist es Praxis, dass...</i>		trifft gar nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft eher zu	trifft voll zu	Ja, Praxis sollte verbessert werden
...neue Konzepte zu Unterrichtsreihen in Kleingruppen erarbeitet werden.	NW 1	<input type="checkbox"/>				
	NW 2	<input type="checkbox"/>				

Eine weitere Abweichung von der Vierstufigkeit der Ratingskalen ergab sich für Items bzw. Skalen, welche sich dem *Hilfreichsein kollegialer Impulse* oder den *gemeinsam erstellter Materialsammlungen* widmen. Bei diesen Variablen wurde zunächst eine fünfte Kategorie der Form „fand nicht statt“ bzw. „Sammlung nicht vorhanden“ berücksichtigt. Das gewählte Vorgehen ermöglicht prinzipiell eine separate Auswertung jeder Einschätzungskategorie. In der vorliegenden Untersuchung wurde es aus theoretischen Erwägungen jedoch weitgehend als hinreichend angesehen, *nicht stattfindende* Impulse rechnerisch gleich zu behandeln mit *nicht hilfreichen* Impulsen bzw. *nicht vorhandene* Sammlungen mit *nicht hilfreichen*. Beide Alternativkategorien wurden daher zusammengefasst, so dass für die betreffenden Skalen ebenfalls eine Vierstufigkeit vorliegt. Die zugehörigen Ergebnisse sind ebenfalls Teil von Kapitel 2.6.3.

## 2.2.5 Kontextfragebögen für die Schulleitung und die Schüler

Neben dem Lehrerfragebogen wurde ein *Schulkontextbogen* eingesetzt und von den jeweiligen Schulleitungen ausgefüllt. Dieser diente der Erfassung wesentlicher Kern-daten der Schulen und ist bei Kullmann (2009) dokumentiert soweit die entsprechenden Angaben für die vorliegende Untersuchung genutzt wurden. Ein *Einschätzungs-*

*fragebogen* wurde ebenfalls mit der Bitte um Bearbeitung an jeweils zwei Personen der Schulleitung geschickt. Auf die betreffenden Daten wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung jedoch nicht eingegangen.

Mit einem *Schülerfragebogen*, welchen die Schülerinnen und Schüler zusätzlich zum naturwissenschaftlichen Schulleistungstest ausfüllen sollten, wurden insbesondere Variablen des familiären Hintergrunds der Schüler erhoben, die zur Ermittlung einzel-schulischer Erwartungswerte dienen (vgl. Kap. 2.1.2.2 sowie 2.8.1). Aufgrund des arbeitsteiligen Vorgehens im Projekt werden in Kapitel 2.8 die zugehörigen Ergebnisse genutzt, ohne auf die Details der regressionsanalytischen Berechnung der *Schuleffektivität* einzugehen. Nähere Angaben finden sich im Abschlussbericht des rahmenden Projekts (van Ackeren et al., i.V.).

### **2.2.6 Pilotierung der Fragebögen**

Die Pilotierung der Erhebungsinstrumente erfolgte an zwei Schulen, welche nicht Teil der späteren Hauptuntersuchung waren. An der Pilotierung beteiligten sich insgesamt 40 Lehrkräfte, von denen elf mindestens ein naturwissenschaftliches Fach unterrichteten. Während die Zahl der Befragungsteilnehmerinnen und -teilnehmer für die Pilotierung des allgemeinen, von allen Lehrkräften auszufüllenden Teils des Fragebogens als ausreichend eingeschätzt wurde, erfolgte die endgültige Skalenentwicklung für den nur von NW-Lehrkräften auszufüllenden Fragebogenteil aufgrund der eingeschränkten Datenlage erst im Rahmen der Hauptuntersuchung. Die Etablierung der Skalen betrifft die Messung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation unmittelbar und ist in Kapitel 2.6.1 ausführlich dokumentiert.

### **2.2.7 Naturwissenschaftlicher Schülerleistungstest**

Zur Ermittlung der naturwissenschaftsbezogenen *Schuleffektivität* in den untersuchten Schulen wurden drei Datentypen genutzt: Erstens, ein naturwissenschaftlicher Leistungstest, welcher anhand von 50 Items aus TIMSS 1995 erstellt und jeweils von der gesamten 9. Klassenstufe bearbeitet wurde.<sup>12</sup> Zweitens, ein Test der kognitiven Grundfähigkeiten für Schülerinnen und Schüler dieser Klassenstufe, bestehend aus je einem Subtest zu Wort- und Figurenanalogien (Heller & Perleth 2000) sowie drittens, ein Sozialfragebogen für Schülerinnen und Schüler (s. Kap. 2.2.5). Eine Diskussion des Begriffs „*Schuleffektivität*“ im vorliegenden Kontext ist Teil von Kapitel 2.8.1.

Die grundsätzliche Validität der eingesetzten TIMSS-Items in Bezug auf die Messung naturwissenschaftsbezogener Kompetenzen ergibt sich anhand der vielfältigen und grundlegenden Analysen – nicht zuletzt unter Nutzung sehr großer Stichproben – welche mit den Items im Vorfeld und im Rahmen der TIMSS-Erhebungen durchgeführt wurden. Da hierbei die Items einzeln getestet wurden, ist ihre grundlegende Neukombination im Rahmen eigener Tests – wie z.B. das *Data Processing and Research Center* der *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*

---

<sup>12</sup> Quelle der Items: <http://isc.bc.edu/timss1995i/Items.html>

(IEA DPC) auf persönliche Anfrage des Autors bestätigte – unproblematisch bzw. ohne Einschränkungen der Validität möglich. Die Curriculumvalidität der insgesamt eingesetzten Leistungstests in Bezug auf die im Erhebungsjahr gültigen Lehrpläne wurde durch Bewertungen externer, dem in Kapitel 2.1.2 vorgestellten Projekt nicht angehörenden Prüfer sichergestellt. Die Prüfer waren mit den jeweiligen Curricula vertraute Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Lehrstühle für Biologie-, Chemie und Physikdidaktik der Universität Duisburg-Essen.

Anmerkungen über die Ermittlung der *fachbezogenen Schuleffektivität* aus den gerade beschriebenen Instrumenten sind Teil von Kapitel 2.8.1, in welchem auch die betreffenden Ergebnisse vorgestellt werden. Die zentrale Strategie zur Auswertung der Lehrerbefragung wird im nachfolgenden Unterkapitel behandelt.

### **2.3 Auswertungsstrategie zur Lehrerbefragung**

Die Strategie zur Auswertung der Daten über die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation orientiert sich am Design des rahmenden Projekts, welches explorierende Fragestellungen mit einem weitgehend quantitativen Zugang verfolgt (vgl. Kap. 2.1.2). Weitere zentrale Bezugspunkte sind der für quantitative Studien relativ geringe Stichprobenumfang von sechzehn Schulen sowie deren gezielte Auswahl. Mit der Zahl der Gymnasien ist zugleich die Anzahl der naturwissenschaftlichen Fachkollegien festgelegt. Im Hinblick auf den Rücklauf aus den Naturwissenschaftskollegien war von vornherein mit einer Anzahl von zehn oder weniger Fragebögen für zumindest einige Gymnasien zu rechnen.<sup>13</sup> Die Auswertungsstrategie der Untersuchung trägt diesen Vorgaben und Überlegungen in mehrfacher Weise Rechnung. So werden zum Beispiel die drei einzelschulischen Fachgruppen der Biologie, Chemie und Physik aufgrund der jeweils geringen Personenstärke gemeinsam als „Naturwissenschaftskollegium“ betrachtet. Diese Vorgehensweise ergibt sich aus dem gerade angesprochenen Problem der kleinen Fallzahlen sowie aus dem Fokus des rahmenden Projekts und der vorliegenden Untersuchung, welche beide auf die einzelschulische (Kooperations-)Kultur ausgerichtet sind (vgl. Kap. 2.1 u. 1.4).

Im Folgenden wird die Auswertungsstrategie in ihren Grundzügen vorgestellt. Kapitel 2.3.1 widmet sich den Analysen zur Ausprägung unterrichtsbezogener Lehrerkooperation auf Skalen- und Itemebene. Anschließend wird in Kapitel 2.3.2 das Vorgehen bei der Untersuchung von Unterschieden zwischen zwei Teilstichproben und in Kapitel 2.3.3 für Fragestellungen in Bezug auf die gesamte Stichprobe vorgestellt.

---

13 Gräsel et al. (2004, S. 138) weisen darauf hin, dass die Fachgruppen des Faches Chemie in der Regel nur zwei bis sechs Personen umfassen. Geht man davon aus, dass die Kollegien der Fächer Biologie und Physik im Schnitt etwas größer sind (weil die Fächer in mehr Jahrgängen unterrichtet werden als das Fach Chemie) und unterstellt eine Rücklaufquote von 50% der Fragebögen, resultiert der angegebene Wert als ungefähr zu erwartender Rücklauf aus zumindest einigen Naturwissenschaftskollegien.

### 2.3.1 Darstellung der Ergebnisse aus einzelnen Kollegien

Die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation in den verschiedenen Gymnasialkollegien wird sowohl anhand von Skalen als auch von einzelnen Items beschrieben.

#### Auswertung von Skalen

Soweit es aufgrund der Verteilungen der Skalenwerte insgesamt gerechtfertigt erscheint, wird als Maß der zentralen Tendenz für die Fallgruppen bzw. Teilstichproben einheitlich der Mittelwert berechnet.<sup>14</sup> Die Streuung der Einschätzungen wird dann über die zugehörige Standardabweichung erfasst. Auf die Ausweisung alternativer Maße der zentralen Tendenz, wie etwa den Median, wird somit zugunsten einer einheitlichen und ökonomischen Auswertung verzichtet.

#### Auswertung von Items

Ausgewählte Variablen werden ausschließlich anhand der Rückmeldungen zu einzelnen Items bewertet. So wurden beispielsweise im Lehrerfragebogen statt Skalen zur Ermittlung des gewünschten Soll-Zustandes von Kooperation (vgl. z.B. Steinert et al. 2003, S. 21) lediglich Items der Form „Ja, Praxis sollte verbessert werden“ berücksichtigt (vgl. Tab. 2.2-3). In messtheoretischer Hinsicht sind mit dieser Vorgehensweise – im Vergleich zum Einsatz von Skalen – Einbußen der Konstruktvalidität verbunden. Es entfällt nämlich die sonst für Skalen übliche Mehrfachmessung eines interessierenden Konstrukts auf der Basis verschiedener Items (vgl. Bortz & Döring 2003, S. 205).

Vor dem Hintergrund, dass die Daten mehrerer Teilstudien des in Kapitel 2.1 vorgestellten DFG-Projekts in *einer* Befragungswelle und *einem* gemeinsamen Fragebogen erhoben wurden, stellt das gewählte Vorgehen mithin einen Kompromiss dar, zwischen der notwendigerweise begrenzten Länge dieses Fragebogens sowie der Erhebung relevanter Aspekte in angemessenem Umfang (vgl. Rost, Sparfeldt & Buch 2008). Der hypothesengenerierende Charakter der Untersuchung legt zudem nahe, die verfügbaren Informationen weitgehend auszuschöpfen. Rückmeldungen zu einzelnen Items sind daher als Datengrundlage wertzuschätzen (ebd.). Vor diesem Hintergrund werden auch die Items besonders interessierender Skalen in einem zusätzlichen Analyseschritt *einzel*n untersucht (vgl. Kap. 2.3.2). Insgesamt wird durch die gewählte Form der Datenauswertung ein detailreiches Bild der Lehrerkooperation in den zu untersuchenden Gymnasialkollegien angestrebt.

Die Ergebnisse für einzelne Fragebogenitems werden in der Regel anhand des prozentualen Anteils an Rückmeldungen innerhalb der jeweils interessierenden Fallgruppe, z.B. den Naturwissenschaftskollegien, berichtet. Bei intervallskalierten Items

---

<sup>14</sup> Eine Prüfung auf Vorliegen einer Normalverteilung in den zahlreichen Teilstichproben, etwa den Naturwissenschaftskollegien einzelner Schulen, erfolgt überblicksartig anhand eines von David, Hartley und Pearson (1954) entwickelten Verfahrens. Es erlaubt eine Prüfung auf Normalverteilung auch bei sehr kleinen Fallgruppen (vgl. auch Sachs & Hedderich 2006, S. 327f.). Außerdem werden besonders interessierende Verteilungen per Augenschein bzw. anhand von Histogrammen betrachtet. Eine gesonderte Beschreibung der sehr zahlreichen Verteilungen erfolgt nicht.

mit vier Antwortalternativen werden aus Gründen der Auswertungsökonomie und der Übersichtlichkeit nur die zusammengefassten Anteile für die beiden *zustimmenden* Einschätzungen, z.B. „trifft eher zu“ und „trifft voll zu“, angegeben.<sup>15</sup> Es erfolgt somit eine Verdichtung der Daten zu den binären Stufen „trifft zu vs. trifft nicht zu“, „findet statt vs. findet nicht statt“, „hilfreich vs. nicht hilfreich“, wobei sich der berichtete prozentuale Anteil jeweils nur auf die erstgenannte Alternative bezieht. Ebenfalls angegeben wird für jeden Prozentwert die zugrundeliegende Anzahl der Fälle bzw. Personen.

Für zusammenfassende Darstellungen bietet sich zudem eine weitere, kriterienorientierte Verdichtung der Daten an. Es wird in den betreffenden Fällen aufgezeigt, ob jeweils mindestens 50% der Naturwissenschaftslehrkräfte in den einzelnen Fachkollegien das Item zumindest tendenziell positiv bewertet haben. Der genannte Prozentwert stellt eine pragmatische Schwelle zur Entscheidung der Frage dar, ob ein Kooperationsaspekt in einem Kollegium als umgesetzt angesehen werden kann oder nicht. Die Wahl der 50%-Marke als Schwellenwert orientiert sich an vorangegangenen Studien zur Lehrkooperation, in denen eine analoge Entscheidungsproblematik vorlag (vgl. Steinert & Klieme 2003, Steinert et al. 2006).

### **Auswertung teilweise gepaarter Stichproben wegen fachbezogener Angaben**

Das unter 6.1 beschriebene Vorgehen, bestimmte Variablen anhand fachgruppenspezifischer Einschätzungen zu erfassen, geht mit einer spezifischen methodischen Herausforderung einher. Fasst man nämlich die Rückmeldungen aus den drei naturwissenschaftlichen Fächern zu einem Kennwert zusammen, so ist es denkbar, dass ein Teil der Lehrkräfte mehr als nur einem naturwissenschaftlichen Teilkollegium angehört. Die Rückmeldungen ein und derselben Personen gehen dann mehrfach in den betreffenden Kennwert ein. Im betreffenden Fall liegen dann Stichproben vor, die als *teilweise gepaart* beschrieben werden müssen. Gepaarte Stichproben sind ihrerseits ein Sonderfall der abhängigen Stichproben, die dadurch charakterisiert sind, dass „die Zusammensetzung einer Stichprobe durch die Zusammensetzung einer anderen Stichprobe determiniert ist“ (Bortz, Lienert & Boehnke 2000, S. 27). Letzteres ist jedoch im engeren Sinne für zwei verschiedene Teilkollegien einer Schule nicht der Fall.

Weil für teilweise gepaarte Stichproben keine gesonderten statistischen Verfahren existieren und zudem die fachbezogene Erhebung der Variablen davon ausgeht, dass die Lehrkräfte ihre Einschätzungen fachbezogen differenzieren können – in etwa so, als wären sie in zwei getrennten Befragungen zu jeweils nur einem Fach befragt worden –, wurden jeweils die gängigen Verfahren für unabhängige Stichproben genutzt.

### **2.3.2 Analyse der Unterschiede zwischen zwei Teilstichproben**

Diese Analysen beziehen sich auf Daten, welche auf dem Messniveau von Skalen oder Items vorliegen.

---

<sup>15</sup> Invers zu kodierende Items werden anhand ihrer theoretisch „positiven Richtung“ ausgewertet, d.h. bei ihnen werden Scores der Form „trifft eher nicht zu“ bzw. „trifft gar nicht zu“ als positive Einschätzungen gezählt.

## Analysen auf Skalenniveau

Für den Vergleich von zwei Teilstichproben auf der Basis von Skalen ist neben dem Skalenmittelwert und der Streuung vor allem die Effektstärke  $d$  von zentraler Bedeutung. Diese kann als deskriptives Maß für die Stärke der Überlappung zweier Verteilungen interpretiert werden (vgl. z.B. PISA-Konsortium Deutschland 2005, S. 38). Der Wert  $d$  informiert über die Differenz zweier Mittelwerte in den Einheiten der durchschnittlichen Standardabweichung zweier Verteilungen. Die Bestimmung der  $d$ -Werte in der vorliegenden Untersuchung erfolgte unter zusätzlicher Berücksichtigung der Größe der jeweils verglichenen Fallgruppen nach Hedges und Olkin (1985, S. 78ff.). Die konkrete Berechnung erfolgte anhand des im Internet verfügbaren Excel-Programms des CEM-Centre (2006).

Je größer die Effektstärke für einen Paarvergleich ausfällt, desto geringer ist die Überlappung der beiden zugrundeliegenden Verteilungen und desto unähnlicher sind z.B. die Einschätzungen zweier Lehrergruppen zur unterrichtsbezogenen Kooperation. Als „bedeutsam“ eingestuft werden in diesem Zusammenhang Effektstärken von  $d \geq 0.50$ , welche im Anschluss an Cohen (1988, S. 24ff.) als Effekte mittlerer Größe klassifiziert werden. Kleine Effektstärken von  $d \geq 0.20$  werden auf der Ebene der Naturwissenschaftskollegien zwar berichtet, aber in der Regel nicht diskutiert. Von großen Effekten wird ab  $d \geq 0.80$  ausgegangen.

Die Forderung nach Effekten mindestens mittlerer Größe begründet sich zum einen aus dem hypothesengenerierenden Charakter der Untersuchung bzw. ihrem besonderen Interesse an „extremen“ Ausprägungen in Bezug auf die untersuchten Variablen. So wählen etwa Bortz und Döring (2003, S. 618) in einem illustrierenden Beispiel für eine explorierende Untersuchung ebenfalls diese Schranke für einen als bedeutsam erachteten Effekt. Zum anderen ist aus Simulationsstudien bekannt, dass bei kleinen Stichproben große Effektstärken – infolge des Stichprobenfehlers – eher zu erwarten sind als bei großen Stichproben (Fan 2001, S. 279ff.). Die Tatsache, dass in der vorliegenden Untersuchung viele Effektstärken auf der Basis kleiner bzw. sehr kleiner Stichproben zu berechnen sind (s.o.), gibt somit Anlass, mindestens mittlere Effekte zu fordern um von bedeutsamen Unterschieden zwischen Fallgruppen zu sprechen.

Die inhaltliche Interpretation von Effektstärken ist auch ohne die Absicherung der Gruppenunterschiede mittels Signifikanzprüfungen möglich (vgl. Prenzel et al. 2005a). Ein entsprechendes Vorgehen ist in der vorliegenden Untersuchung vor allem aufgrund ihres explorativen Charakters (s.o.) angezeigt. Rost (2005) hält im Zusammenhang mit Signifikanzprüfungen fest, dass es „oft [...] nützlicher und hilfreicher [ist], die Interpretation von Unterschieden schwerpunktmäßig auf Effektstärken zu stützen und weniger auf statistische Signifikanzen zu schießen. In jedem Fall sollten Effektstärken mitgeteilt und bei der Interpretation berücksichtigt werden“ (ebd., S. 180).

Die Analysen in der vorliegenden Untersuchung, z.B. beim Vergleich zweier Kollegien oder den Rangkorrelationen (s. Kap. 2.3.3), werden in ergänzender Weise zufallskritisch bewertet, obwohl die einzelnen Schulen nicht zufällig ausgesucht wurden (vgl. Kap. 2.1.2.2). Auf der Ebene der Lehrkräfte, für welche weder eine zufällige

noch eine gezielte Auswahl der Probanden vorgenommen wurde und mithin eine Gelegenheitsstichprobe vorliegt, dienen die Signifikanztests der Absicherung der Gruppenvergleiche bzw. zur Beurteilung der Extrapolation der Ergebnisse der Gruppenvergleiche auf die einzelschulischen Gesamtstichproben, sofern für die beiden jeweils verglichenen Gruppen keine Vollerhebungen vorliegen.

Das Vorgehen bei Aussagen für die gesamte Gymnasialstichprobe ist angelehnt an die Arbeit von Bredenkamp (1972, S. 26ff.), in welcher dieser aufzeigt, dass sogenannte *Randomisierungstests* (s.u.) eine Prüfung von Nullhypothesen auch bei nicht-zufälliger Stichprobenziehung zulassen, sofern die Ergebnisse nur auf die getesteten Stichprobeneinheiten bezogen werden. Tatsächlich ist eine Verallgemeinerung auf die Population „aller Gymnasien“ anhand der betreffenden Tests der vorliegenden Untersuchung nicht intendiert. Sofern jedoch eine auf die vorliegende Stichprobe bezogene Nullhypothese abzulehnen ist, kann dieses Ergebnis sehr wohl als eine „*bestätigende Instanz*“ (ebd., S. 35) zugunsten einer auf die interessierende Gesamtpopulation der Gymnasien bezogene Alternativhypothese angesehen werden. In einer jüngeren Arbeit wendet sich Hager (2005) explizit der Frage zu: „Lässt sich der Einsatz parametrischer Tests angesichts verletzter Verteilungsvoraussetzungen und angesichts des Fehlens von Zufallsstichproben rechtfertigen?“ – und stuft die zur Diskussion stehende Vorgehensweise in Anlehnung an die Arbeit von Bredenkamp als „gut zu rechtfertigen“ ein (ebd., S. 197f.).

Die gerade angesprochenen Randomisierungstests besitzen eine Ratio, welche auch den sogenannten *exakten Tests* (vgl. z.B. Bortz et al. 2000, S. 202; Bortz & Lienert 2003, S. 41) eigen ist: Die konkret vorliegende Verteilung der Daten wird – direkt oder anhand von Prüfgrößen – in Beziehung gesetzt zur Gesamtzahl der insgesamt möglichen Verteilungen. Wenn die vorliegende Verteilung eine Auftretenswahrscheinlichkeit von unter 5% aufweist, ist die zugrundeliegende Nullhypothese auf dem genannten Signifikanzniveau abzulehnen (s. Bredenkamp 1972, S. 29 sowie Bortz et al. 2000, S. 88ff.). Viele verteilungsunabhängige bzw. nichtparametrische Tests, die keine Annahmen über die genaue Form der Verteilung der statistischen Prüfgrößen bzw. Messwerte machen (vgl. Bortz et al. 2000, S. 36ff. bzw. Sachs & Hedderich 2006, S. 325), lassen sich als exakte Tests durchführen. Für die vorliegende Untersuchung sind solche nichtparametrischen Verfahren insbesondere geeignet, weil sie „vor allem bei kleineren Stichproben Verfahren der Wahl“ sind (Rost 2005, S. 175).

Zwei exakte Tests im Rahmen der vorliegenden Untersuchung dienen jeweils dem Vergleich der zentralen Tendenz zweier Stichproben: Für unabhängige Stichproben der U-Test nach Wilcoxon (1954) sowie Mann und Whitney (1947), für gepaarte Stichproben der exakte Paardifferenzentest nach Wilcoxon (1945, 1947, vgl. auch Bortz et al. 2000, S. 200ff. bzw. S. 259ff.).<sup>16</sup> Der U-Test prüft die lokale Nullhypothese-

---

16 Beide genannten Tests nutzen nur die ordinale Information der Daten. Ausgehend vom Intervallskalenniveau der erhobenen Daten (vgl. Kap. 2.2) lassen sich Mittelwertsunterschiede z.B. mit dem Fisher-Pitman-Randomisierungstest für unabhängige Stichproben effizienter prüfen als mit dem U-Test (s. Bortz & Lienert 2003, S. 207). Da der Randomisierungstest nach Fisher und Pitman je-

se, wonach sich der durchschnittliche Rang der Individuen zweier unabhängiger Stichproben nicht unterscheidet. Die Nullhypothese des Paardifferenzentests ist, dass kein Unterschied zwischen den Verteilungen der beiden gepaarten Stichproben auftritt (vgl. Sachs & Hedderich 2006, S. 400ff.). Sämtliche exakten Tests werden mit dem Programm „Bias for Windows“ (Ackermann 2006) durchgeführt, wobei das Signifikanzniveau ( $\alpha$ -Fehler) bei 5% liegt. Das Statistikprogramm berücksichtigt bei verteilungsunabhängigen Tests grundsätzlich die gegebenenfalls auftretenden Rangbindungen. Die Rangzuteilung bei Rangbindungen bzw. Verbundrängen erfolgte nach der Methode der Rangaufteilung, bei welcher merkmalsgleichen Stichprobeneinheiten der Mittelwert derjenigen Ränge zugeteilt wird, die sie im Falle ihrer Unterscheidbarkeit erhalten hätten (s. Bortz et al. 2000, S. 69).

Da für größere Stichproben (ab  $N \geq 30$ ) davon ausgegangen werden kann, dass die Prüfgrößen der Randomisierungstests annähernd normalverteilt sind (vgl. Bortz & Lienert 2003, S. 205), werden für den Vergleich entsprechend großer Teilstichproben auch parametrische Verfahren wie der t-Test bei einer Stichprobe eingesetzt. Die parametrischen Tests werden in Anlehnung an Bredenkamp (1972, S. 30) als „approximative randomization tests“ eingestuft.<sup>17</sup> Sämtliche parametrische Tests wurden mit dem Programm „SPSS for Windows, Version 12.0.2“ (SPSS Inc. 2003) durchgeführt.

Insgesamt wird somit beim Vergleich zweier Teilstichproben, z.B. den Naturwissenschaftskollegien aus zwei Gymnasien, anhand des Effektstärkemaßes  $d$  zunächst geschlossen, ob diese sich in ihren Einschätzungen bedeutsam ( $d \geq 0.50$ ) oder nicht bedeutsam unterscheiden ( $d < 0.50$ ). Bei bedeutsamen Effekten werden zudem mittlere von großen Effekten unterschieden (vgl. Tab. 2.3-1). Die Signifikanztests liefern hier, wie oben bereits dargelegt, Hinweise zur Verlässlichkeit bzw. „Nicht-Zufälligkeit“ der gefundenen Unterschiede, sofern diese jeweils nur anhand eines Teils der jeweils interessierenden Stichprobe auf Schul- bzw. Kollegiumsebene ermittelt werden können.

### **Analyse auf Itemebene**

Für den Vergleich der auf Itemebene ermittelten, prozentualen Anteile (s. Kap. 2.3.1) lassen sich ebenfalls Effektstärken angeben. Bestimmt wird im Rahmen der vorliegenden Untersuchung aus Gründen der Auswertungsökonomie vorwiegend das Effekt-

---

doch nur für kleine Stichproben von  $N_1+N_2 < 15$  „einigermaßen ökonomisch“ durchgeführt werden kann (ebd., S. 205) gilt der verteilungsunabhängige U-Test als „bewährter“ und häufig verwendeter Test für den Vergleich der zentralen Tendenz zweier unabhängiger Stichproben (ebd., S. 138). In technischer Hinsicht spricht im Rahmen der vorliegenden Untersuchung für den U-Test, dass für diesen, nicht aber für den Fisher-Pitman-Randomisierungstest, eine Software zur Durchführung exakter Tests zur Verfügung steht (vgl. Ackermann 2006). Nach Sachs und Hedderich (2006) ist der U-Test das „verteilungsunabhängige Gegenstück zum parametrischen t-Test“ (ebd., S. 391) und der Wilcoxon-Paardifferenzentest das verteilungsfreie Analogon zum t-Test für gepaarte Stichproben (ebd., S. 400).

17 In Bezug auf den genannten t-Test weist Bortz (1999, S. 138) auf mehrere Simulationsstudien hin, die zeigen, dass der t-Test auf Verletzungen seiner Verteilungsvoraussetzungen robust reagiert. Aus dem zentralen Grenzwerttheorem ergibt sich zudem nach Bortz, dass „für praktische Zwecke“ davon ausgegangen werden kann, dass „die Mittelwertverteilung für beliebige Verteilungsformen des Merkmals in der Population bereits dann hinreichend normal ist, wenn  $n \geq 30$  ist“ (ebd., S. 94).

stärkemaß Delta ( $\Delta$ ), welches den Vergleich des Anteilswerts bzw. Prozentwerts in einer Fallgruppe mit dem mittleren Anteilswert über alle Fallgruppen quantifiziert. Die zugehörige Berechnung der  $\Delta$ -Werte erfolgt nach Bortz und Lienert (2003, S. 55f.). Von einem mittleren und im Rahmen der vorliegenden Untersuchung bedeutsamen Effekt ist ab  $\Delta = 0.30$  auszugehen und Werte von  $\Delta \geq 0.50$  gelten als große Effekte (ebd.). Für Items, welche anhand einer vierstufigen Likert-Skalen erhoben wurden, wird zudem ein Auswertungsschema genutzt, welches jenem für Skalenwerte analog ist. Das bedeutet zum Beispiel, dass die lokalen Nullhypothesen für Paarvergleiche anhand exakter U-Tests geprüft werden.

### 2.3.3 Analysen über die gesamte Stichprobe

Aussagen über die insgesamt vorliegende Stichprobe werden anhand mehrerer Analysen ermittelt. So erfolgt eine globale Beurteilung der Mittelwertsunterschiede zwischen den beteiligten Kollegien und es wird die aufgeklärte Stichprobenvarianz für den Faktor „Schule“ bzw. „Kollegium“ bestimmt. Außerdem werden Mittelwerts- und Verteilungsunterschiede zwischen je zwei Konstrukten untersucht sowie die zugehörigen bivariaten Rangkorrelationen berechnet.

#### Globaler Vergleich von Mittelwertsunterschieden

Die Ergebnisse der in Kapitel 2.3.2 beschriebenen Paarvergleiche zu einem interessierenden Konstrukt, z.B. zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation*, werden zu einer zusammenfassenden Aussage über die gesamte Stichprobe verdichtet. Somit wird auch eine Beurteilung der *globalen* Nullhypothese möglich, welche besagt, dass sich die Schulen in der Ausprägung der jeweils interessierenden Variablen nicht unterscheiden. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, dass die zuvor besprochenen, *lokalen* Unterschiedshypothesen *generell* auf dem 5%-Signifikanzkriterium getestet werden und somit keine Adjustierung des  $\alpha$ -Fehlers erfolgt (vgl. Bortz et al. 2000, S. 48ff.).

Der Verzicht auf eine Korrektur des  $\alpha$ -Fehlers ist vor allem inhaltlich begründet und ergibt sich aus den in Kapitel 1.4.2 dargelegten Untersuchungszielen. Danach interessieren die untersuchten Gymnasien vor allem als Repräsentanten unterschiedlicher Typen einer gymnasialen Kooperationskultur. Unterschiede zwischen Einzelschulen stehen daher eher im Zentrum des Interesses als die Frage, ob sich die Gymnasialkollegien insgesamt signifikant voneinander unterscheiden. Vor dem Hintergrund des explorativen Charakters der Untersuchung sind zudem die Ausführungen von Krauth (1993, S. 50f.) aufschlussreich, welcher für den explorativen Teil einer Konfigurationsfrequenzanalyse eine  $\alpha$ -Fehler-Adjustierung für nicht zielführend erachtet.<sup>18</sup>

---

18 Die Konfigurationsfrequenzanalyse (KFA) ist ein Verfahren „zum Nachweis und zur Interpretation von Typen und Syndromen“ anhand mehrdimensionaler Kontingenztafeln (Krauth 1993). Krauth hält fest: „Dennoch wird eine explorative KFA gelegentlich unvermeidbar sein, da man in realen Untersuchungen vor der Untersuchung oft nicht weiß, welche Merkmale für eine Typenbeschreibung besonders wichtig sind. Deshalb werden in einer ersten Phase oft eine große Anzahl von Merkmalen berücksichtigt, von denen dann durch eine explorative Datenanalyse die wichtigsten ausgesucht werden sollen. Für diese Datenanalyse wäre es nicht sinnvoll, eine Alphaadjustierung

Auf eine Aussage zur globalen Unterschiedshypothese muss wegen einer fehlenden  $\alpha$ -Korrektur nicht verzichtet werden, denn sie ist auf der Grundlage des bei Bortz et al. (2000, S. 52) vorgestellten, auf Wilkinson (1951) zurückgehenden „binomialen Ansatzes“ möglich. Für diesen gilt, dass „über die Bestätigung oder Ablehnung der globalen Hypothese [...] aufgrund der Überschreitungswahrscheinlichkeit  $P$  befunden [wird], unter  $k$  Tests mindestens  $x$  signifikante Resultate zu finden. Die globale  $H_0$  wird abgelehnt, wenn  $P < \alpha$  ist“ (ebd.). Der binomiale Ansatz benötigt keine  $\alpha$ -Fehler-Adjustierung der Einzeltests und es ist „irrelevant, wie gering die Irrtumswahrscheinlichkeit bei einem einzigen signifikanten Test ausgefallen ist. Hier interessiert nur die Anzahl der auf dem nominellen  $\alpha$ -Niveau erzielten Signifikanzen“ (ebd., S. 54).

Bortz et al. (2000) stellen heraus, dass alternative Verfahren der  $\alpha$ -Fehler-Korrektur, wie z.B. eine Bonferoni-Korrektur, „wertvolle Information“ verschenken, denn bei ihnen „bleibt unberücksichtigt, *wieviele* Einzeltests tatsächlich signifikant geworden sind“ und „es ist leicht einzusehen, dass die globale Hypothese durch nur eine Einzelsignifikanz weniger bestätigt wird als durch mehrere Einzelsignifikanzen“ (ebd., S. 52, Hervorhebung im Original).

Legt man die 120 Einzelvergleiche über sechzehn Schulen zugrunde, so müssen gemäß des binomialen Ansatzes elf oder mehr Einzelvergleiche mit  $\alpha = 0.05$  signifikant ausfallen, um die globale Nullhypothese, wonach sich die Schulen nicht voneinander unterscheiden, mit ebenfalls  $\alpha = 0.05$  zurückweisen zu können. Die Beantwortung der globalen Hypothese anhand des binomialen Ansatzes ersetzt in der vorliegenden Untersuchung die bei *hypothesenprüfenden* Analysen an kleinen Stichproben einschlägige Rangvarianzanalyse nach Kruskal und Wallis (1952 sowie Bortz et al. 2000, S. 222ff.).

### **Aufgeklärte Stichprobenvarianz durch den Faktor „Schule“**

Als weiteres Effektstärkemaß wird Eta-Quadrat ( $\eta^2$ ) verwendet. Für abhängige Variablen auf Individualebene, z.B. der Einschätzung des *Hilfreichseins kollegialer Impulse*, lässt sich mit  $\eta^2$  jener Anteil an der Gesamtvarianz bestimmen, der durch die Zugehörigkeit zu einer Gruppe, z.B. einer Schule, erklärt wird. Mit 100 multipliziert liefert  $\eta^2$  die durch den jeweiligen Faktor „Gruppenzugehörigkeit“ aufgeklärte Stichprobenvarianz in Prozent.  $\eta^2$  ist ein deskriptives Maß und fällt in der Regel höher aus als die zugehörigen Populationsschätzer (vgl. Bortz 1999, S. 269f.).<sup>19</sup> Ab  $\eta^2 \geq 0.01$  spricht man von einem kleinen Effekt, Werte von  $\eta^2 \geq 0.06$  zeigen einen mittleren Effekt an und  $\eta^2$

---

oder konservative Tests zu verwenden, weil dadurch u.U. reale Typen übersehen und wichtige Merkmale ausgesondert werden könnten“ (ebd., S. 50f).

<sup>19</sup> Da eine Verallgemeinerung der Ergebnisse wegen der gezielten Auswahl der Gymnasien nicht angezeigt ist, wird im Anschluss an Hox (2002, S. 15)  $\eta^2$  als stichprobenspezifisches Maß gegenüber der Intraklassenkorrelation (ICC) bevorzugt. Letztere ist ein populationsbezogener Schätzer des durch die Gruppenzugehörigkeit erklärten Anteils der Varianz einer abhängigen Variablen. Für Datensätze mit einer Mehrebenenstruktur ist die ICC der betreffende Populationsschätzer der Wahl (vgl. Raudenbush & Bryk 2002, S. 69ff.).

$\geq 0.25$  ist als großer Effekt einzustufen (vgl. Rost 2005, S. 173).<sup>20</sup> Aufgrund des explorativen Charakters der Untersuchung werden die jeweiligen  $\eta^2$ -Werte auch dann berichtet und ggf. diskutiert, wenn die zugehörige univariate Varianzanalyse für den Faktor „Kollegium“ bzw. „Schule“ kein signifikantes Ergebnis liefert (vgl. Kap. 2.3.2).

### **Vergleich des Gesamtmittels und der zentralen Tendenz zweier Konstrukte**

Zur vergleichenden Analyse zweier Konstrukte auf Stichprobenebene werden auch das Effektstärkemaß  $d$  sowie der in Kapitel 2.3.2 bereits vorgestellte Wilcoxon-Paardifferenzentest eingesetzt. Die gepaarten Daten, deren Unterschied mit diesem Test geprüft wird, bestehen in den Gruppenmittelwerten der Naturwissenschaftskollegien zu zwei interessierenden Kooperationsbereichen.

### **Bivariate Korrelationen**

Für ausgewählte Fragestellungen erfolgen Analysen zum Zusammenhang zweier Konstrukte mittels bivariater Korrelationen. Aufgrund der mit sechzehn geringen Zahl an Erhebungseinheiten (Schulen bzw. Kollegien) wird in der vorliegenden Untersuchung die Rangkorrelation nach Spearman inkl. eines exakten Signifikanztests berechnet. Das zugehörige Signifikanzniveau ( $\alpha$ -Fehler) liegt erneut bei 5%.

Der Korrelationskoeffizient Spearmans  $\rho$  ( $\rho$ ) beschreibt die lineare (Produkt-Moment-)Korrelation zweier Rangreihen (s. Bortz et al. 2000, S. 414ff.). Sofern die gefundenen Messwerte äquidistant zueinander sind, ist  $\rho$  ein Maß für deren linearen Zusammenhang. Sind die Messwerte dagegen nicht äquidistant – was in der Regel der Fall sein dürfte – so ist  $\rho$  ein Maß für den monotonen Zusammenhang zwischen den Messwerten. Es wird somit im Wesentlichen die Frage beantwortet, inwiefern – über alle Schulen bzw. Kollegien – ein hoher / niedriger Rang in Bezug auf *eine* Variable jeweils mit einem hohen / niedrigen Rang im Hinblick auf eine *zweite* Variable einhergeht. Der Korrelationskoeffizient  $\rho$  kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen.

Eine grundsätzliche Problematik bei der Bestimmung der Rangkorrelation ergibt sich aus der Tatsache, dass weder kleine noch große Mittelwertsunterschiede zwischen zwei in der Rangliste „benachbarten“ Naturwissenschaftskollegien angemessen berücksichtigt werden. Die Unterschiede werden durch die Überführung der Messwerte in Ränge in einigen Fällen vergrößert, in anderen dagegen verringert. Zur Betrachtung korrelativer Zusammenhänge von Stichproben der hier vorliegenden Größe ist die Rangkorrelation nach Spearman jedoch ein sehr gebräuchliches Maß (vgl. Bortz & Lienert 2003, S. 252).

In der vorliegenden Untersuchung ist die Analyse von Zusammenhängen anhand bivariater Korrelationen insbesondere für Variablen angemessen, deren inhaltliche In-

---

<sup>20</sup> Cohen 1988 beziffert auf der Basis empirischer Größen einen großen Effekt zu  $\eta^2 \geq 0.14$  (ebd., S. 280ff.). Die Einteilung nach Rost (2005) hat jedoch den Vorteil, dass sie der gegenseitigen Umrechenbarkeit der Effektstärkemaße  $d$ ,  $\eta^2$  und  $r$  widerspruchsfrei Rechnung trägt. Dies ist bei Cohen (1988) nicht der Fall (ebd., S. 288). Die Nomenklatur nach Rost hat somit den Vorteil, dass ähnliche Varianzaufklärungsbeiträge verbal analog kategorisiert werden (in „klein“, „mittel“, „groß“).

terpretation nur auf einer höheren Aggregatebene (z.B. Schulen) sinnvoll möglich ist. Als Beispiel für eine solche Variable ist etwa die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* eines Lehrerkollektivs zu nennen (s. Kap. 2.6.3.3). Weniger angemessen ist das gewählte Vorgehen, wenn Individualvariablen, wie etwa die Einschätzungen zum *Hilfreichsein kollegialer Impulse*, mit Eigenschaften auf höherer Ebene, etwa der genannten *Praxis fachdidaktischer Kooperation*, miteinander in Beziehung gesetzt werden sollen. In diesen Fällen ist die Hierarchische Lineare Modellierung (HLM) das Untersuchungsverfahren der Wahl. Allerdings zeigen Simulationsstudien, dass sechzehn Stichprobeneinheiten auf der zweiten Ebene (im vorliegenden Fall: Schulen bzw. Naturwissenschaftskollegien) für eine zuverlässige Schätzung der Parameter eine zu geringe Anzahl darstellen (s. Ditton 1998, S. 123ff. sowie Maas & Hox 2004, S. 135). Bivariate Korrelationen mit  $\rho$  werden daher auch für die explorativen Zusammenhangsanalysen der gerade beschriebenen Variablenkombination genutzt.

Aufgrund der Tatsache, dass erstens der Rangkorrelationskoeffizient  $\rho$  sowie die Produkt-Moment-Korrelation  $r$  ineinander transformiert werden können (s. Gilpin 1993) und zweitens  $r$  „per definitionem“ ein Effektstärkemaß ist (s. Rost 2005, S. 173), ist es zudem möglich, eine grobe Einschätzung der Effektstärke auf der Basis von  $\rho$  vorzunehmen. Der zugrundeliegende Gedankengang entspricht der Extrapolation von einem monotonen auf einen linearen Zusammenhang. Dem umgekehrten Vorgehen liegt die Ableitung von  $\rho$  aus  $r$  zugrunde (vgl. Bortz et al. 2000, S. 414). Beide Maßzahlen sind demnach miteinander „verwandt“ und  $\rho$  nähert sich  $r$  mit steigender Stichprobengröße asymptotisch (s. Sachs & Hedderich 2006, S. 559).

Als bedeutsam im Sinne des hypothesengenerierenden Ansatzes der vorliegenden Untersuchung wird ein Wert von  $\rho \geq 0.29$  erachtet. Dieser Wert entspricht umgerechnet  $r \geq 0.30$  und markiert die untere Grenze eines mittleren Effekts.<sup>21</sup> Eine Rangkorrelation zweier Variablen in der genannten Größenordnung wird als Hinweis auf einen bedeutsamen linearen Zusammenhang interpretiert, dessen weitergehende Aufklärung in späteren, hypothesenprüfenden Untersuchungen lohnend erscheint.

Vor dem Hintergrund der explorierenden Ausrichtung der Untersuchung und angesichts des Umstands, dass der geringe Stichprobenumfang mit einer verminderten statistischen Power einhergeht, werden auch *nicht* signifikante Korrelationskoeffizienten dokumentiert und diskutiert (vgl. das Zitat von Rost 2005, S. 180 in Kap. 2.3.2). Die Signifikanzschranke für  $\rho$  liegt für sechzehn Stichprobeneinheiten und einen zweiseitigen Test bei  $\rho \geq 0.503$  (Sachs & Hedderich 2006, S. 558). Selbst bedeutsame Korrelationen unterhalb der Größenordnung eines großen Effekts ( $\rho \geq 0.48$ ) können somit im Rahmen der vorliegenden Untersuchung auf der Basis der Mittelwerte aus den

---

21 Etwas höher liegt mit  $r \geq 0.39$  die von Medley (1982, S. 1897) in seinem Review zur Lehrereffektivität als untere Schranke der praktischen Bedeutsamkeit gewählte Korrelation. Allerdings ist zwischenzeitlich durch die von Cohen (1988) vorgeschlagenen Schwellenwerte für  $r$  als Effektstärkemaß eine gewisse Standardisierung erreicht worden, so dass letzterer in der vorliegenden Untersuchung gefolgt wird.

Tabelle 2.3-1: Richtwerte für die Interpretation von Effekten

Maß	Effektstärke <sup>1</sup>			Quelle
	klein	mittel	groß	
<b>Vergleich von Mittelwerten</b> (in Einheiten der gemittelten Standardabweichungen) $d$	0.20	0.50	0.80	Cohen 1988, S. 24ff.
<b>Vergleich von Anteilswerten</b> $\Delta$	0.10	0.30	0.50	Bortz & Lienert 2003, S. 55f.
<b>Aufgeklärte Stichprobenvarianz</b> $\eta^2$	0.01	0.06	0.25	Rost 2005, S. 173
<b>Korrelation</b> $r$	0.10	0.30	0.50	Cohen 1988, S. 79ff.
<b>Rangkorrelation</b> $\rho$	0.10	0.29	0.48	Ermittelt aus $r$ nach Gilpin 1993

<sup>1</sup> Die Zahlenwerte entsprechen den unteren Grenzen für den betreffenden Effekt.

Kollegien nicht zufallskritisch abgesichert werden (vgl. Tab. 2.3-1). In den betreffenden Fällen wird somit  $\rho$  als deskriptives Maß genutzt (vgl. Rost 2005, S. 180).

Über die weiteren Effektstärkeschranken zu  $r$  und  $\rho$  informiert Tabelle 2.3-1, welche zudem einen zusammenfassenden Überblick über die in der Untersuchung insgesamt verwendeten Effektstärkemaße enthält.

## 2.4 Auswahl und Kerndaten von zwei Bundesländern

Das Projekt *Schulsystem und Kultur der Einzelschule als Kontext des naturwissenschaftlichen Lernens in Schulen der Sekundarstufe I* stellt den konzeptuellen Rahmen für die vorliegende Untersuchung zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation dar (vgl. Kap. 2.1 u. 1.4). Ein zentrales Ziel dieses explorierenden Projektes ist es, auf schulsystemischer wie auf einzelschulischer Ebene Kontextmerkmale für gelingendes naturwissenschaftliches Lernen zu identifizieren (s. Kap. 2.1.2.1). Um auf beiden Ebenen kontrastierende Vergleiche zu ermöglichen, sieht das Design jeweils eine gezielte Auswahl von Untersuchungseinheiten vor, die sich in relevanten Merkmalen möglichst deutlich voneinander unterscheiden.

Der Auswahl zweier Bundesländer ging zunächst ein Vergleich zentraler Input- und Outputvariablen zum naturwissenschaftlichen Lernen auf Schulsystemebene voraus. Die zugehörige Analyse ist in der Studie von Sprütten (2007b) ausführlich dokumentiert. Ihre zentralen und für die Auswahl maßgeblichen Ergebnisse zu allen sechzehn Bundesländern sind in den Tabellen von Anhang 1 der vorliegenden Arbeit aufgeführt. Sie liefern bereits wichtige Informationen zu den Kontextbedingungen naturwissenschaftlichen Lernens in Deutschland. Für die Fragestellungen zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation der vorliegenden Arbeit wird die Tatsache, dass die sechzehn Schulen aus zwei Bundesländern stammen, weder als besondere Einschränkung noch als günstige Option eingestuft.

Die folgenden Darstellungen beschränken sich auf eine Skizzierung der genutzten Auswahlkriterien sowie der wesentlichen Ergebnisse für die beiden letztendlich durch das Projektteam ausgewählten Bundesländer: Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein. In Kapitel 2.4.1 werden die Ergebnisse zum Auswahlkriterium „gelingendes naturwissenschaftliches Lernen“ vorgestellt. Anschließend widmet sich Kapitel 2.4.2 einem Set länderspezifischer Inputvariablen, welche sich unter dem Konzept des *Stellenwerts der naturwissenschaftlichen Fächer* subsumieren lassen. Kapitel 2.4.3 schließlich liefert eine tabellarische Zusammenfassung der Ergebnisse zu beiden ausgewählten Bundesländern.

### **2.4.1 Naturwissenschaftliches Lernen**

Um Kontextmerkmale für *gelingendes* naturwissenschaftliches Lernen auf der Ebene des Schulsystems identifizieren zu können, wurden gemäß dem Design des Projekts zwei Bundesländer ausgewählt, welche in der seinerzeit aktuellsten Schulleistungsstudie deutlich unterschiedliche Ergebnisse erzielten (vgl. Kap. 2.1.2). Die betreffende Studie zum Zeitpunkt der Länderauswahl war PISA 2000. Beim schulformspezifischen Ländervergleich erreichten die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten aus Schleswig-Holstein im internationalen Teil dieser Schulleistungsstudie mit 595 Punkten das bundesweit beste Ergebnis (Stanat et al. 2003, S. 69). Zusammen mit Baden-Württemberg gehörte Schleswig-Holstein zu jenen Ländern, deren Ergebnisse sich signifikant vom bundesdeutschen Gesamtmittelwert unterschieden. Nordrhein-Westfalen dagegen nahm mit 569 Punkten einen Rang im unteren Mittelfeld ein (ebd.). Noch größer in Bezug auf die absolut erreichte Punktzahl war der Unterschied zwischen den Gymnasien der beiden Bundesländer bei der nationalen Ergänzungsstudie zu PISA 2000. Hier steht dem mittleren Leistungswert von 573 in Schleswig-Holstein eine durchschnittliche Punktzahl von 542 in Nordrhein-Westfalen gegenüber (Rost, Carstensen, Bieber, Neubrand & Prenzel 2003, S. 111). Die Gymnasien aus vier anderen Bundesländern schnitten bei PISA-E noch besser ab als jene aus Schleswig-Holstein.<sup>22</sup>

Neben den Leistungsergebnissen als Outputvariable wurde bei der Auswahl der Länder auch der Stellenwert der Naturwissenschaften innerhalb des gymnasialen Fächerkanons berücksichtigt. Landesweite Gesetze und Verordnungen prägen als Inputvariablen diesen Stellenwert ganz wesentlich. Die Ergebnisse der projektinternen Datenrecherche für Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen liefert das nachfolgende Unterkapitel.

### **2.4.2 Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer**

Die bundesweite Recherche zum Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer in den Gymnasien umfasste im Wesentlichen die folgenden vier Kriterien:

---

<sup>22</sup> Diese Bundesländer sind: Bayern (576), Mecklenburg-Vorpommern (582), Thüringen (585) und Sachsen (596, vgl. Rost et al. 2003, S. 111)

- Ausgestaltung der Stundentafel im Hinblick auf die naturwissenschaftlichen Fächer
- Bedeutung der naturwissenschaftlichen Fächer für die Versetzung
- Relevanz schriftlicher Leistungskontrollen in den naturwissenschaftlichen Fächern
- Vorgaben zu schulinternen Parallelarbeiten in den naturwissenschaftlichen Fächern

Die nachfolgenden Abschnitte liefern einen Überblick zur Bedeutung dieser Inputvariablen sowie ihrer Ausprägung in den ausgewählten Bundesländern Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein.

### **Ausgestaltung der Stundentafeln in Bezug auf naturwissenschaftliche Fächer**

Stundentafeln geben für jede Jahrgangsstufe das Gesamtaufkommen des wöchentlichen Unterrichts vor und gehören nach Leschinsky (2003) zu den „wichtigsten Steuerungsinstrumenten“ eines Schulsystems (ebd., S. 181). Sie bestimmen den Kanon der Fächer und fällen anhand der Verteilung der Wochenstunden eine „quantitative Vorentscheidung über die Bedeutung der Lerninhalte“ (ebd.). Die Stundentafeln wirken sich unmittelbar auf die Organisation der Einzelschule aus. Zum Beispiel muss der Einsatz der vorhandenen Lehrkräfte so koordiniert werden, dass die Vorgaben aus den Stundentafeln erfüllt werden. Zudem müssen die zentralen Lehrpläne wie auch die schulinternen Curricula der einzelnen Fächer den Vorgaben aus den Stundentafeln Rechnung tragen.

Für die Länderauswahl wurden zwei Teilkriterien der Ausgestaltung von Stundentafeln betrachtet. Das erste Teilkriterium betrifft die *Lernzeit für Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I*, d.h. die Summe der vorgeschriebenen Wochenstunden für die Fächer Biologie, Chemie und Physik in den Klassenstufen 5 bis 10 am Gymnasium. Die Lernzeit betrug zum Zeitpunkt des Ländervergleichs (Frühjahr 2004) in Nordrhein-Westfalen 22–24 Stunden<sup>23</sup>, in Schleswig-Holstein 22 Stunden (Sprütten 2007b, S. 229). In diesem Teilkriterium unterschieden sich die beiden Bundesländer demnach zum betreffenden Zeitpunkt nicht.

Ein zweites Teilkriterium betraf die Frage, ob die Stundentafeln für die naturwissenschaftlichen Fächer im Verlauf der Sekundarstufe I *Unterbrechungen von mindestens einem Halbjahr* vorsehen.<sup>24</sup> Das BLK-Gutachten zur Vorbereitung des Modelversuchsprogramms SINUS (BLK 1997, vgl. Kap. 1.2.2) sieht durch solche Diskontinuitäten sowohl die Anschlussfähigkeit des erworbenen Wissens (ebd., S. 45) als auch den Lernfortschritt in den naturwissenschaftlichen Fächern gehemmt (ebd., S. 51). Zum Recherchezeitpunkt waren Unterbrechungen der genannten Form in Schleswig-Holstein nur für Biologie, in Nordrhein-Westfalen dagegen für alle drei naturwissenschaftlichen Fächer vorgesehen (Sprütten 2007b, S. 229f.).

23 In Nordrhein-Westfalen gab es zum Recherchezeitpunkt für alle Fächer ein Stundenkontingent. Dieses erlaubte den Schulen eine gewisse Flexibilität im Hinblick auf die zu unterrichtende Wochenstundenzahl. Für die drei naturwissenschaftlichen Fächer zusammen musste die Zahl der Wochenstunden in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 zwischen 22 und 24 liegen.

24 Eine *Unterbrechung* tritt selbstverständlich nur auf, wenn ein Fach *vor* einer Unterbrechung *bereits* unterrichtet wurde und *nach* einer Unterbrechung *erneut* unterrichtet wird.

Insgesamt ist anhand der beiden, die Studentafel betreffenden Teilkriterien festzuhalten, dass der Stellenwert des naturwissenschaftlichen Lernens in Schleswig-Holstein zum Recherchezeitpunkt etwas höher war als in Nordrhein-Westfalen. Dem nördlichen Bundesland gelingt es besser, im naturwissenschaftlichen Lernen am Gymnasium Unterbrechungen von einem Halbjahr oder mehr zu vermeiden.

### **Relevanz der naturwissenschaftlichen Fächer für die Versetzung**

Ein zweiter Hinweis auf den Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer in den Bundesländern ergibt sich aus den Vorgaben zu ihrer Versetzungsrelevanz. Mit der Nichtversetzung soll in deutschen Klassenzimmern eine „relative [...] Passung von Kompetenz und Lernhaltung der Schülerinnen und Schüler und schulischer Anforderungsstruktur“ sichergestellt werden (Bellenberg, Hovestadt & Klemm 2004, S. 60).<sup>25</sup> Es ist davon auszugehen, dass einem Fach ein umso höherer Stellenwert innerhalb des Fächerkanons zukommt, je stärker sein Gewicht in Versetzungsfragen ist. Vor diesem Hintergrund werden die Forderungen verständlich, die Naturwissenschaften als Hauptfach zu etablieren und ihnen eine „Bedeutung für die gesamte Schulkarriere“ einzuräumen (Prenzel, Senkbeil, Häußler & Klopp 2001, S. 233).

Die projektinterne Recherche hat ergeben, dass dem Fach Physik in Schleswig-Holstein in den Klassenstufe 9 und 10 bei der Versetzung die gleiche Bedeutung zukommt, wie den Hauptfächern Mathematik, Deutsch und Fremdsprachen (Sprütten 2007b, S. 230). Die beiden anderen Naturwissenschaften Biologie und Chemie besitzen in Schleswig-Holstein, ebenso wie *alle* naturwissenschaftlichen Fächer in Nordrhein-Westfalen, in der gesamten Sekundarstufe I dagegen eine geringere Bedeutung bei der Versetzung. Es sind so genannte „Nebenfächer“ (ebd., S. 150ff.). Hinsichtlich ihrer Relevanz für die Versetzung besitzen die naturwissenschaftlichen Fächer in Schleswig-Holstein somit einen etwas höheren Stellenwert als in Nordrhein-Westfalen.

### **Umfang der verbindlich vorgeschriebenen, schriftlichen Leistungskontrollen**

Der Stellenwert eines Faches drückt sich auch in den jeweils vorgeschriebenen, schriftlichen Leistungskontrollen aus.<sup>26</sup> Schriftliche Prüfungen besitzen im deutschen Bildungssystem traditionell eine herausgehobene Stellung (vgl. Grünig 1999, Ingenkamp & Lissmann 2007, S. 154). Soweit sie in einem Fach verbindlich vorgeschrieben sind, stellen sie ein zentrales Instrument der Leistungsbeurteilung und -rückmeldung dar. Insbesondere für Zeugniszensuren bilden sie dann eine wesentliche Basis. Den Lehrkräften dienen sie darüber hinaus zur Evaluation des eigenen Unterrichts sowie als Grundlage der Beratung von Schülern und Eltern (vgl. Sprütten 2007b, S. 114ff.)

---

25 Weitere Maßnahmen zur Erreichung des genannten Ziels, welches mit der Bildung möglichst homogener Lerngruppen einhergeht, sind einerseits die äußere Differenzierung der Schülerinnen und Schüler in verschiedene Schulformen und andererseits die Hilfestellungen zur Kompetenzförderung bei Schülern, welche in der Gefahr stehen das jeweilige Klassenziel nicht zu erreichen.

26 Die Benennung der Leistungskontrollen ist bundesweit nicht einheitlich. Gebräuchliche Namen sind „Klassenarbeiten“ oder „Schulaufgaben“.

In besonders bedeutsamen Fächern, wie etwa den oben genannten Hauptfächern, sind in der Regel *mehr* und *umfangreichere* schriftliche Leistungskontrollen vorgeschrieben als für Fächer mit einem geringeren Stellenwert. In Bezug auf den Vergleich der beiden Bundesländer Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein wiederholt sich das bereits für die Versetzungsrelevanz gefundene Muster: Das Fach Physik besitzt in Schleswig-Holstein am Ende der Sekundarstufe I den Charakter eines Hauptfachs. Jeweils zwei umfangreiche, schriftliche Leistungskontrollen („Klassenarbeiten“) sind pro Halbjahr in diesem Fach verbindlich vorgesehen (vgl. Sprütten 2007b, S. 130). Die Vorgaben für die Fächer Biologie und Chemie in Schleswig-Holstein sowie für *alle* naturwissenschaftlichen Fächer in Nordrhein-Westfalen sind demgegenüber als schwächer einzustufen. In den betreffenden Fällen finden schriftliche Leistungsüberprüfungen seltener statt oder sie besitzen einen geringeren Umfang („Kurzarbeiten“, ebd.). Das Kriterium der verbindlich vorgeschriebenen, schriftlichen Leistungskontrollen unterstreicht demnach im Hinblick auf den hier interessierenden Vergleich den höheren Stellenwert der naturwissenschaftlichen Bildung im Bundesland Schleswig-Holstein.

### **Vorgaben zu schulinternen Parallelarbeiten**

Als ein viertes Kriterium zum Stellenwert des naturwissenschaftlichen Unterrichts wurden die Vorgaben zu Parallelarbeiten herangezogen. Hierunter sind schriftliche Leistungstests zu verstehen, die schulintern erstellt und mit gleichen Aufgabenstellungen in mehreren Lerngruppen parallel geschrieben werden.<sup>27</sup> Die Auswertung erfolgt ebenfalls schulintern und die Ergebnisse können zur Zensurengebung genutzt werden. Parallelarbeiten sind vor allem als Instrument der lokalen Rechenschaftslegung bedeutsam und sollen zur Unterrichtsentwicklung beitragen (vgl. Haenisch & Müller 2004; van Ackeren & Bellenberg 2004). Beispielsweise können sie Anlass sein für curriculare Reflexionen oder einen schulinternen Diskurs über verschiedene Unterrichtsmethoden und deren differenziellen Effekte. Unterschiede in der Beurteilungspraxis können durch sie transparent gemacht und einer gemeinsamen Bearbeitung zugeführt werden (ebd.). Van Ackeren und Bellenberg (2004, S. 129) unterstreichen zudem den Charakter von Parallelarbeiten als laufbahnbegleitende, formative Evaluation der Schülerkompetenzen: Auf der Basis ihrer Ergebnisse können Defizite einzelner Lerngruppen oder Schülerinnen und Schüler identifiziert und konkrete Fördermaßnahmen eingeleitet werden. Die einzelschulische Autonomie im Hinblick auf Planung, Durchführung und Auswertung von Parallelarbeiten sowie der Verwendung der erhobenen Daten garantiert den Schulen einen „Schutzwall, hinter dem sich Schulentwick-

---

27 In manchen Bundesländern ist die Bezeichnung „Vergleichsarbeit“ bzw. „schulinterne Vergleichsarbeit“ geläufig (s. Sprütten 2007b, S. 161). Für Verwirrung sorgt immer wieder die Tatsache, dass der Begriff „Vergleichsarbeit“ in einigen Bundesländern für zentral gestellte Schülerleistungstests verwendet wird. Diese Tests besitzen jedoch eine Funktion im Rahmen des Systemmonitorings (vgl. Van Ackeren & Bellenberg 2004) während Parallelarbeiten der internen Evaluation der Einzelschule dienen (s.u.).

lung ohne den permanenten Vorwurf verfehlter Leistungserbringung entwickeln kann“ (Klemm 1998, S. 294).

Der von Sprütten (2007b, S. 228ff.) durchgeführte Ländervergleich unterstrich erneut die Sonderrolle des Faches Physik in Schleswig-Holstein, aus der sich ein insgesamt höherer Stellenwert des naturwissenschaftlichen Lernens in diesem Bundesland ergibt als für Nordrhein-Westfalen. In diesem Fall ist das naturwissenschaftliche Fach Physik in Schleswig-Holstein den Hauptfächern annähernd gleichgestellt, denn in diesem Land können in allen Fächern Parallelarbeiten geschrieben werden, in denen „Klassenarbeiten“ vorgesehen sind. In Nordrhein-Westfalen dagegen sind für die Hauptfächer, nicht aber für die drei naturwissenschaftlichen Nebenfächer Parallelarbeiten verpflichtend vorgesehen. Entscheidend für den Ländervergleich anhand des Kriteriums „Parallelarbeiten“ ist somit der relative Stellenwert des Faches Physik im Vergleich zu den Hauptfächern. De facto waren alle naturwissenschaftlichen Fächer zum Recherchezeitpunkt und in beiden Bundesländern nur von *kann*-Bestimmungen betroffen.

### **2.4.3 Kerndaten beider Bundesländer im Überblick**

Das Design des rahmenden Projekts sieht die Auswahl zweier Bundesländer vor, welche sich im Hinblick auf die Leistungsergebnisse im naturwissenschaftlichen Lernen sowie ausgewählten Kriterien zum Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer möglichst deutlich voneinander unterscheiden. Die Kerndaten für die beiden letztendlich ausgewählten Bundesländer sind in Tabelle 2.4-1 zusammengestellt.

Im Rahmen der zugehörigen Recherche wurde festgestellt, dass anhand der Kriterien dem naturwissenschaftlichen Lernen im Bundesland Schleswig-Holstein insgesamt ein etwas höherer Stellenwert zuteil wird als in Nordrhein-Westfalen. Während in beiden Bundesländern etwa gleich viel Lernzeit in der Sekundarstufe I für die Naturwissenschaften vorgesehen ist, sieht die Stundentafel in Schleswig-Holstein weniger langfristige Unterbrechungen im naturwissenschaftlichen Unterricht vor als in Nordrhein-Westfalen. Auch für alle weiteren Kriterien bildet sich ein Vorteil zugunsten von Schleswig-Holstein heraus. Dieser beruht in zentraler Weise auf der Tatsache, dass dem Fach Physik in Schleswig-Holstein in den Klassenstufen 9 und 10 die Relevanz eines Hauptfaches zukommt. Von dieser Aufwertung betroffen sind insbesondere die Relevanz für die Versetzung, der Umfang der schriftlichen Leistungskontrolle sowie – zumindest tendenziell – die Vorgaben zu den schulinternen Parallelarbeiten.

Tabelle 2.4-1: Kerndaten der ausgewählten Bundesländer im Überblick

	Kriterium	Nordrhein-Westfalen	Schleswig-Holstein	Quelle
<b>Output</b>	PISA 2000 (Internationaler Test) <sup>1, 2</sup>	569 (4,5)	<b>595 (5,9)</b>	Stanat et al. 2003, S. 69
	PISA 2000-E (Nationale Erweiterung) <sup>1, 2</sup>	542 (5,2)	573 (4,3)	Rost et al. 2003, S. 111
<b>Input<sup>3</sup></b>	Lernzeit für naturwissenschaftliche Fächer in der Sekundarstufe I <sup>4</sup>	22–24	22	Sprütten 2007b, S. 229
	Naturwissenschaftliche Fächer, welche mindestens ein Schulhalbjahr nicht unterrichtet werden <sup>5</sup>	Biologie, Chemie, Physik	Biologie	ebd., S. 94
	Physik besitzt Versetzungsrelevanz eines Hauptfaches <sup>6</sup>	nein	ja	ebd., S. 230
	Schriftliche Leistungskontrollen im Fach Physik wie in anderen Hauptfächern <sup>6</sup>	nein	ja	ebd., S. 129
	Schulinterne Parallelarbeiten im Fach Physik laut Verordnung möglich <sup>6</sup>	nein	ja	ebd., S. 230

1 Werte: Arithmetisches Mittel und Standardabweichung (in Klammer)  
2 Der fettgedruckte Leistungswert liegt signifikant über dem nationalen Mittelwert für Gymnasien. (Entsprechende Berechnungen für die Ergebnisse von PISA 2000-E liegen nicht vor.)  
3 Grundlage der Daten sind die im Frühjahr 2004 geltenden Bestimmungen (Sprütten 2007b, S. 229).  
4 Summe der vorgeschriebenen Wochenstunden für die Fächer Biologie, Chemie und Physik in den Klassenstufen 5 bis 10 am Gymnasium  
5 Gemäß der Stundentafel für die Klassenstufen 5 bis 10 am Gymnasium  
6 In den Klassenstufen 9 und 10 des Gymnasiums

## 2.5 Auswahl und Kerndaten von sechzehn Gymnasien

Im Anschluss an die Auswahl der Bundesländer Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein wurden aus beiden Schulsystemen jeweils acht Gymnasien für einzelschulische Analysen ermittelt. Die Auswahl der Schulen erfolgte gezielt und kriteriengeleitet. Die Kriterien umfassen den Stellenwert des naturwissenschaftlichen Lernens, die Kooperationskultur im Kollegium sowie die Lage bzw. das Einzugsgebiet der Schule. Für die vorliegende Untersuchung ist das zweitgenannte Kriterium von zentraler Bedeutung. Seine Berücksichtigung bei der Schulauswahl ergibt sich im Wesentlichen aus dem designbedingt geringen Stichprobenumfang (vgl. Kap. 2.1.2.2) den eigenen Untersuchungszielen (vgl. Kap. 1.4) sowie der Tatsache, dass an Gymnasien im Allgemeinen von einer wenig ausgeprägten Kooperationskultur ausgegangen werden muss (vgl. Kap. 1.3). Diese drei Aspekte zusammen ließen es als sinnvoll erscheinen, im Vorfeld der Untersuchung die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass sich in der späteren Stichprobe Gymnasien mit einer stärker ausgeprägten Kooperationskultur befin-

den.<sup>28</sup> Nur anhand von Schulen in denen die Lehrerkooperation verhältnismäßig intensiv ausfällt bietet sich beispielsweise die Möglichkeit, eigene Hypothesen zu ihrer Wirkungsmächtigkeit aufzustellen (vgl. Kap. 1.4).

Ähnliche Überlegungen liegen den beiden anderen Kriterien zugrunde: Der Stellenwert des naturwissenschaftlichen Lernens ist ein zentrales Auswahlkriterium des rahmenden Projekts. Dieses strebt an, begründete Hypothesen über die Bedingungsfaktoren für verschiedene Schulkulturtypen herauszuarbeiten. Von besonderem Interesse ist dabei ein Vergleich der „kulturellen Innenausstattung“ (Fend 2001, S. 166) von Schulen, welche dem naturwissenschaftlichen Lernen jeweils einen unterschiedlichen Stellenwert einräumen. Das Design des Projekts sieht daher für jedes der beiden Bundesländer die Auswahl von jeweils vier Gymnasien mit und ohne einen Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen vor (vgl. Kap. 2.1.2.2). Die konkreten Parameter zur Ermittlung des Stellenwerts des naturwissenschaftlichen Lernens umfassen beispielsweise das unterrichtliche und außerunterrichtliche Angebot in den naturwissenschaftlichen Fächern, die Beteiligung der Lehrer an Modellversuchen zum naturwissenschaftlichen Unterricht sowie naturwissenschaftsbezogene Kontakte zu externen Partnern (vgl. Tab. 2.5-1 bis 2.5-4). Die gezielte Variation des Einzugsgebietes der Schulen als drittem Kriterium ergibt sich aus dem Ziel des rahmenden Projekts, vertiefte Aussagen zum Bedingungsgefüge für gelingendes naturwissenschaftliches Lernen zu erhalten. Das außerschulische Unterstützungssystem bzw. die regionale Schullandschaft ist ein wesentlicher, außerhalb der Unterrichtsebene befindlicher Teil dieses Gefüges (vgl. Kap. 2.1.2.1). Die oben bereits erwähnte, gezielte Auswahl der Schulen für die vorliegende Untersuchung zur Lehrerkooperation, ergibt sich somit insbesondere anhand der Forschungsziele sowie des Designs des rahmenden Projekts (vgl. Kap. 2.1.2.2)

Kapitel 2.5.1 beschreibt das konkrete Vorgehen für die Schulauswahl anhand des Kriteriums „Stellenwert der Lehrerkooperation“. Außerdem gibt es die Rechercheergebnisse zu allen Kriterien für jene Gymnasien wieder, welche letztendlich an dem Projekt teilgenommen haben. Den zugehörigen Daten ist gemein, dass sie *vor* der Kontaktaufnahme mit den Schulen erhoben wurden. Erste Ergebnisse aus den Befragungen der Lehrkräfte und Schulleitungen liefert anschließend das Kapitel 2.5.2. Es charakterisiert die Schulen anhand der Selbstauskünfte zum naturwissenschaftlichen Profil und informiert über die jeweiligen Beteiligungsquoten. Die Angaben aus beiden Unterkapiteln stellen für die Untersuchung zur Lehrerkooperation relevante Basisinformationen über die Schulen sowie ihre Gesamt- und Naturwissenschaftskollegien dar.

---

28 Ein analoges Vorgehen nach Erstellung einer disproportional geschichteten Stichprobe empfehlen Böhm-Kasper und Weishaupt (2004, S. 99) wenn bekannt ist, dass die Ausprägung der interessierenden (unabhängigen) Variablen in der relevanten Population eine geringe Varianz aufweist. Das Beispiel der Autoren bezieht sich auf die Entwicklung eines angemessenen Ex-post-facto-Designs in der kausal-vergleichenden Schulforschung.

## 2.5.1 Auswahl der Schulen

Zur Ermittlung von Kollegien an denen die Lehrerkooperation – zumindest voraussichtlich – einen höher ausgeprägten Stellenwert besitzt, wurden zwei Quellen genutzt. Zum einen die Angaben in den Schulprogrammen soweit diese auf den Internetseiten der potenziell interessierenden Gymnasien verfügbar waren. Zum zweiten die Antworten auf eine per Email durchgeführte Expertenbefragung. Die Datenrecherche zu den beiden anderen Kriterien – dem naturwissenschaftlichen Profil und dem Einzugsgebiet der Schule – erfolgte ebenfalls anhand der Schulprogramme sowie der Internetseiten der Schulen. Eine Expertenbefragung erfolgte für diese Kriterien nicht.

Die Dokumentenanalyse und die Expertenbefragung für das Kriterium „Lehrerkooperation“ wurden im Sommer 2004 vom Autor persönlich durchgeführt. Für Schleswig-Holstein erfolgte eine Durchsicht der Internetseiten sowie der dort verfügbaren Schulprogramme von allen rund 100 Gymnasien des Bundeslandes.<sup>29</sup> In Nordrhein-Westfalen erfolgte die betreffende Analyse an weniger Gymnasien als in dem nördlichen Bundesland. Aufgrund der mit rund 250 deutlich größeren Anzahl an Gymnasien, schien aus Kapazitätsgründen für Nordrhein-Westfalen eine stärker zielgerichtete Suche geboten. Diese wurde u.a. ermöglicht durch eine im Vergleich zu Schleswig-Holstein bessere Kenntnis der regionalen Schullandschaft seitens der Projektmitglieder. Die relativ hohe Anzahl zielführender Rückmeldungen aus der Expertenbefragung (s.u.) begünstigte ebenfalls die Auswahl der Gymnasien in Nordrhein-Westfalen.

### 2.5.1.1 Expertenbefragung

Das Kriterium zur Auswahl der per Email kontaktierten Expertinnen und Experten war deren möglichst unmittelbarer Kontakt zu einzelnen Schulen bzw. Naturwissenschaftskollegien. Dem betreffenden Personenkreis sollte es am ehesten möglich sein, Gymnasien bzw. naturwissenschaftliche Fachkollegien mit einer stärker ausgeprägten Kultur der Lehrerkooperation zu benennen. Als Beispiele für Experten mit einem besonderen Bezug zu den Fachkollegien der naturwissenschaftlichen Fächer lassen sich etwa die regionalen und landesweiten Koordinatoren im Projekt SINUS (vgl. Kap. 1.2.2.1) oder des Vereins zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) nennen. Ein intensiver Einblick in die Kooperationskultur einzelner Schulen bzw. deren Gesamtkollegien wurde z.B. seitens der Mitarbeiter des Netzwerks Innovativer Schulen der Bertelsmann-Stiftung oder der universitären Zentren für Lehrerbildung vermutet. Eine Liste der per E-Mail kontaktierten Institutionen sowie eine Musteranfrage sind bei Kullmann (2009) dokumentiert. Insgesamt wurden über 130 Experten angeschrieben, wobei der Schwerpunkt mit 105 Anfragen in Nordrhein-Westfalen lag. Von den Experten als mögliche „Best-practice-Beispiele“ für die Kooperation der naturwissenschaftlichen Lehrer wurden für Schleswig-Holstein drei, für Nordrhein-Westfalen elf Schulen benannt. In die spätere Stichprobe tatsächlich

---

<sup>29</sup> Bei einem Fünftel der Gymnasien konnten keine Schulprogramme auf den Internetseiten gefunden werden.

eingegangen sind hiervon die Gymnasien Nr. 3 und Nr. 7 aus Nordrhein-Westfalen (vgl. Tab. 2.5-1 sowie Tab 2.5-2). Bei allen anderen Schulen wurden die Nennungen der Experten entweder nicht durch die Angaben zur Lehrerkooperation in anderen Dokumenten, insbesondere den Schulprogrammen, unterstützt oder die Schulen lehnten die Teilnahme im Anschluss an eine erste Anfrage ab (vgl. Kap. 2.1.2.2 sowie 2.5.1.3).

### 2.5.1.2 Schulprogrammanalyse

Schulprogramme sind „ein Instrument zur systematischen Entwicklung von Schule“, dem verschiedene Ziele und Aufgaben zukommen (vgl. Holtappels 2004). So sollen Schulprogramme etwa „im Kern zur Verbesserung der pädagogischen Arbeit der Schule beitragen und ihre Schulkultur entwickeln helfen“ (ebd., S. 17). In inhaltlicher Hinsicht „kann [ein Schulprogramm] die konzeptionelle Gestaltung einer Schule darlegen, ist aber eher dadurch gekennzeichnet, dass es Schulentwicklungsperspektiven zur Weiterentwicklung pädagogischer Ansätze oder Umsetzung neuer Vorhaben enthält“ (ebd.). Zugleich setzt seine Erstellung „zumindest vorläufige konzeptionelle Vorstellungen einer guten Schule voraus“ (ebd., S. 16). Vor diesem Hintergrund wurden die Schulprogramme – zusammen mit den Internetseiten der Schulen – als eine geeignete und leicht zugängliche Informationsquelle angesehen und genutzt, um den Stellenwert des naturwissenschaftlichen Lernens sowie der Lehrerkooperation an den Gymnasien der beiden Bundesländer einzuschätzen.

Das Raster zur Analyse der Schulprogramme zielte darauf ab, spezifische Aussagen zur Kooperation zwischen den Lehrkräften zu identifizieren und zu bewerten. Aussagen jenseits des interessierenden Kontexts, etwa zur Kooperation der Lehrer mit anderen Mitgliedern der Schulgemeinschaft (z.B. den Eltern) oder externen Partnern, wurden nicht weiter berücksichtigt.<sup>30</sup> Das folgende Zitat aus einem im Internet veröffentlichten Schulprogramm soll beispielhaft veranschaulichen, welche Inhalte das Zielkriterium nach einer stärkeren Berücksichtigung der Lehrerkooperation erfüllen:

*„Nach Umsetzung der Richtlinien für die Sekundarstufe 1 in schulbezogene Curricula haben die Fachkonferenzen untersucht, in welcher Weise und zu welchen Inhalten eine fächerübergreifende Mehrperspektivität möglich und sinnvoll ist. Durch eine Zusammenarbeit der Fächer sind nicht nur zeitökonomische Synergieeffekte zu erzielen, sondern den Schülern wird auch exemplarisch die Mehrschichtigkeit von Wirklichkeit bewusst gemacht. [...] Ein anderer Koordinationsschwerpunkt ist die Zusammenarbeit im methodischen Bereich. [...] In allen Fächern gibt es Absprachen über die Bewertung von Schülerleistungen [...]“ (Gymnasium Hohenlimburg 2000, S. 28ff.).<sup>31</sup>*

Insgesamt wurde die Zusammenarbeit des Lehrerkollegiums in nur sehr wenigen Schulprogrammen explizit angesprochen. Die für die hier vorliegende Untersuchung in Frage kommenden Schulen wurden vom Autor anhand der „Ausprägung“ ihrer Koope-

<sup>30</sup> Eine Ausnahme bildet die Kooperation mit externen Partnern soweit sie das parallel betrachtete Kriterium nach dem Stellenwert des naturwissenschaftlichen Unterrichts betrifft.

<sup>31</sup> Das Gymnasium, aus dessen Schulprogramm hier zitiert wird, hat an der vorliegenden Untersuchung nicht teilgenommen.

rationskultur in zwei Gruppen eingeteilt. Kriterien für eine „eher stark ausgeprägte“ Kooperation waren z.B. die konkrete Nennung von Kooperationselementen innerhalb des Gesamtkollegiums oder explizite Hinweise auf Kooperation unter den Lehrkräften mit naturwissenschaftlichen Fächern (vgl. Tab. 2.5-1 bis 2.5-4). Eine „eher unauffällige“ Kooperation wurde dagegen dort unterstellt, wo sich im Schulprogramm nur sehr wenige oder sehr pauschale Hinweise auf eine gute Zusammenarbeit im Lehrerkollegium finden ließen. Auch die Rückmeldungen der Expertenbefragung wurden für diese Gruppeneinteilung mitberücksichtigt. Die zugehörigen Ergebnisse für die einzelnen Schulen sind in den Tabellen 2.5-1 bis 2.5-4 explizit ausgewiesen. Schlussendlich wurden mehrere Gymnasien, welche a priori als Schulen mit stark ausgeprägter Kooperationskultur identifiziert werden konnten, in die Liste der zu kontaktierenden und für die Projektteilnahme zu gewinnenden Schulen aufgenommen. Die Zusammensetzung dieser Liste erfolgte zudem unter Abwägung sämtlicher, aus den verschiedenen Fragestellungen des Projekts sich ergebenden Kriterien (vgl. Kap. 2.1 u. 1.4).

### **2.5.1.3 Einladung der Schulen zur Projektteilnahme**

Die Schulleitungen aller sechzehn letztendlich ausgewählten Gymnasien wurden durch den Leiter des Projekts kontaktiert und zur Teilnahme eingeladen. Jede interessierte Schule erhielt sodann ein zweiseitiges Schreiben, welches über die Ziele und den geplanten Ablauf des Projekts informierte. In den Gymnasien erfolgte daraufhin ein Meinungsbildungsprozess, an dessen Ende in den überwiegenden Fällen eine Zusage zur Projektteilnahme stand. Vier Schulen lehnten eine Teilnahme im Anschluss an diesen Meinungsbildungsprozess ab. Unter den Schulen, welche eine Teilnahme ablehnten, waren auch solche mit Hinweisen auf eine ausgeprägte Kultur der Lehrerkooperation. Sie konnten durch weitere geeignete Gymnasien ersetzt werden.

### **2.5.1.4 A priori erhobene Daten der teilnehmenden Schulen im Überblick**

Die Ergebnisse der Schulprogrammanalyse sowie der Expertenbefragung für jene Gymnasien, die letztendlich an dem Projekt teilnahmen, sind in den Tabellen 2.5-1 bis 2.5-4 in kondensierter Form dargestellt. Zur Wahrung der Anonymität der teilnehmenden Gymnasien wird auf eine wörtliche Zitierung aus deren Schulprogrammen, den Internetseiten sowie den Expertenrückmeldungen verzichtet.

Wie aus diesen Tabellen hervorgeht, liegen mit den Gymnasien 3, 4 und 7 aus Nordrhein-Westfalen sowie Gymnasium 14 aus Schleswig-Holstein insgesamt vier Schulen in der Stichprobe vor, an denen auf der Basis der beschriebenen Auswahlkriterien eine differenzierter ausgeprägte Lehrerkooperation vermutet werden kann. Alle anderen Gymnasien sind dagegen zunächst als solche Schulen einzustufen, an denen Lehrerkooperation kein besonders ausgeprägtes Element der Schulkultur darstellt. Sie besitzen für die Untersuchung der Lehrerkooperation zunächst eine Funktion als kontrastierende Beispiele (vgl. Kap. 1.4.2). Tabelle 2.5-5 fasst die Verteilung der untersuchten Gymnasien auf die beiden zentralen Auswahlkriterien „Kooperationskultur“ und „Stellenwert des naturwissenschaftlichen Lernens“ zusammen.

Tabelle 2.5-1: Teilnehmende Gymnasien aus Nordrhein-Westfalen mit einem Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen<sup>1</sup>

Schule	Tradition und Geschichte	Hinweise auf Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen	Lehrerkooperation	Regionaltyp / Einzugsgebiet
<b>Gym. 1</b>	Tradition als Lateinschule, seit 1950 weitergeführt als mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> <li>Externe Kooperation mit mehreren Partnern, z.B. Universität mit Bezug zu NW-Fächern</li> <li>Naturwissenschaftlicher Schülerwettbewerb speziell für Schülerinnen und Schüler der Stufen 5–8</li> <li>Schwerpunkt in Umwelterziehung</li> <li>Schulleitung mit naturwissenschaftlichem Fach</li> </ul>	<p><u>Insgesamt unauffällig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Naturwissenschaftslehkräfte kooperieren mit Nachbarschule in der Oberstufe, auch in curriculärer Hinsicht</li> </ul>	Ländlich geprägt
<b>Gym. 2</b>	Schule gegründet Mitte der 1960er Jahre als mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusätzlicher NW-Unterricht in zwei Stufen</li> <li>Mathematisch-naturwissenschaftliche Profilklassen(n) ab Klassenstufe 7</li> <li>Mehrere Arbeitsgemeinschaften mit Bezug zu naturwissenschaftlichen Fächern</li> <li>Schulleitung mit naturwissenschaftlichem Fach</li> </ul>	<p><u>Insgesamt unauffällig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vereinzelte curriculare Absprachen, auch die naturwissenschaftlichen betreffend</li> <li>Einzelklassenbezogene Koordination im Hinblick auf ausgewählte Lernziele im nicht-fachlichen Bereich</li> </ul>	Ländlich geprägtes Arbeiterviertel
<b>Gym. 3</b>	Schule ist Mitte der 1970er Jahre hervorgegangen aus zwei neu-sprachlich ausgerichteten Gymnasien für Mädchen bzw. Jungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mathematisch-naturwissen. Profilklassen(n) ab Stufe 5</li> <li>Mitgliedschaft in einem Verbund von Schulen mit naturwissenschaftlicher Ausrichtung</li> <li>Teilnahme an einem Projekt mit Bezug zu einem naturwissenschaftlichen Fach</li> <li>Erprobung von Lehrplänen für NW-Fächer</li> <li>Maßnahmen zur kooperativen Qualitätsentwicklung in den naturwissenschaftlichen Fächern</li> <li>Schulleitung mit naturwissenschaftlichem Fach</li> </ul>	<p><u>Eher stark ausgeprägt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expertenempfehlung im Hinblick auf kooperative Arbeit im naturwissenschaftlichen Bereich</li> <li>Unterstützung programmatischer Kooperation im Schulprogramm</li> <li>Hinweise auf kooperationsabhängige Unterrichtsentwicklung in der Internetpräsentation</li> <li>Teilnahme an Maßnahmen zur kooperativen Qualitätsentwicklung mit Bezug zu den naturwissenschaftlichen Fächern</li> </ul>	Eher ländliche Lage mit unmittelbarem Anschluss an Ballungsraum
<b>Gym. 4</b>	Keine Angaben verfügbar, d.h. weder aus dem Schulprogramm noch aus den Internetseiten ergeben sich Hinweise auf die Schulgeschichte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mehrere Wettbewerbsmaßnahmen in einer Naturwissenschaft</li> <li>Betonung der experimentellen Ausrichtung in den Naturwissenschaften</li> <li>Explizite Hinweise auf Entwicklungsziele mit Bezug zur Förderung des naturwissenschaftlichen Lernens an dieser Schule im Rahmen der Dokumentation eines Projekts zur Stärkung der lokalen Verantwortung für Schulqualität.</li> <li>Schulleitung mit naturwissenschaftlichem Fach</li> </ul>	<p><u>Eher stark ausgeprägt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wenige Hinweise auf koordinierende Aktivitäten im Schulprogramm, aber:</li> <li>explizite Hinweise auf kooperationsbezogene Entwicklungsziele an dieser Schule im Rahmen der Dokumentation eines Projekts zur Stärkung der lokalen Verantwortung für Schulqualität. Die genannten Maßnahmen umfassen das gemeinsame Unterrichten von Lerngruppen durch mehrere Lehrkräfte sowie die Koordination fächerübergreifenden Arbeitens innerhalb des Klassenkollegiums</li> </ul>	Innenstadtbereich einer Großstadt

<sup>1</sup> Recherchestand für alle Angaben: Juli 2004; Quellen: Schulprogramm und Internetseiten der Schulen, für Lehrerkooperation auch Expertenbefragung

Tabelle 2.5-2: Teilnehmende Gymnasien aus Nordrhein-Westfalen *ohne* einen Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen<sup>1</sup>

Schule	Tradition und Geschichte	Hinweise auf Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen	Lehrerkooperation	Regionaltyp / Einzugsgebiet
<b>Gym. 5</b>	Gegründet im frühen 20. Jahrhundert als höhere Mädchenschule; Einführung der Koedukation gegen Mitte der 1970er Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenarbeit mit externem Partner und mit Bezug zu einem naturwissenschaftlichen Fach</li> <li>- Eine Arbeitsgemeinschaft mit Bezug zu einem naturwissenschaftlichen Fach</li> </ul>	<p><u>Insgesamt unauffällig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kooperation als allgemeiner Grundsatz des Kollegiums</li> <li>- Kleine Klassenkollegien in den Stufen 5 und 6 als Ziel</li> <li>- Anregung der stärkeren Berücksichtigung von Wünschen zur Zusammenarbeit bei der Unterrichts- und Klassenzuteilung</li> </ul>	Bürgerlich-geprägter Stadtteil in einer Mittelstadt in der Nähe eines Ballungsraums
<b>Gym. 6</b>	Gegründet im frühen 20. Jh. als Realgymnasium für Jungen; Einführung der Koedukation Anfang der 1970er Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine Hinweise vorhanden</li> </ul>	<p><u>Insgesamt unauffällig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- allgemeine Hinweise auf eine Art Netzwerk der Kooperation und Kommunikation im Kollegium</li> </ul>	Arbeitsviertel im Ballungsraum
<b>Gym. 7</b>	Gegründet als höhere Mädchenschule in den 1920er Jahre. Einführung der Koedukation gegen Ende der 1960er Jahre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Keine Hinweise vorhanden</li> <li>- Schulleitung mit naturwissenschaftlichem Fach</li> </ul>	<p><u>Eher stark ausgeprägt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertenempfehlung</li> <li>- Mehrere Kooperationsgremien zu Schulentwicklungsvorhaben</li> <li>- Mehrjährige Erfahrung in kooperativer Unterrichtsentwicklung in Bezug auf fachunabhängig einsetzbare Lehr-Lernmethoden, welche das eigenverantwortliche Lernen der Schülerinnen und Schüler stärken</li> <li>- Einsatz von Evaluationsberatern zur Unterstützung von Lehrerteams</li> <li>- Ausgeprägter, reflektierter Umgang mit den Möglichkeiten und Grenzen von Lehrerkoooperation ist klar dokumentiert</li> </ul>	Gemischte Sozialstruktur in Ballungsräumen
<b>Gym. 8</b>	Gegründet Anfang der 1970er Jahre als koedukatives Gymnasium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekt mit Bezug zu mehreren sozialwissenschaftlichen Fächern und zwei Naturwissenschaften</li> <li>- Arbeitsgemeinschaft mit Bezug zu einem naturwissenschaftlichen Fach</li> <li>- Aufhebung der Koedukation in einem naturwissenschaftlichen Fach in einer Stufe der Sek. I</li> </ul>	<p><u>Insgesamt unauffällig:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablierte und zugleich flexible Strukturen für fachübergreifenden Unterricht in den Sekundarstufen I und II</li> </ul>	Ländlich und bürgerlich geprägter Stadtteil

<sup>1</sup> Recherchebestand für alle Angaben: Juli 2004; Quellen: Schulprogramm und Internetseiten der Schulen, für Lehrerkooperation auch Expertenbefragung

Tabelle 2.5-3: Teilnehmende Gymnasien aus Schleswig-Holstein mit einem Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen<sup>1</sup>

Schule	Tradition und Geschichte	Hinweise auf Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen	Lehrerkooperation	Regionaltyp / Einzugsgebiet
<b>Gym. 9</b>	Gründung Anfang der 1970er Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nennung einer vertieften, mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung als einer von zwei Schwerpunkten</li> <li>– Schulleitung mit naturwissenschaftlichem Fach</li> </ul>	<p><i>Insgesamt unauffällig:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Teilnahme an Maßnahmen zur kooperativen Qualitätsentwicklung in den naturwissenschaftlichen Fächern</li> </ul>	Bürgerlich-städtisches Einzugsgebiet
<b>Gym. 10</b>	Gründung Anfang der 1970er Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nennung einer vertieften, mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung als einer von zwei Schwerpunkten</li> <li>– Aufhebung der Koedukation in einem naturwissenschaftlichen Fach in einer Stufe der Sek. I</li> <li>– Teilnahme an Projekten, welche die Kooperation mit naturwissenschaftlich ausgerichteten Forschungseinrichtungen einschließt</li> <li>– Schulleitung mit naturwissenschaftlichem Fach</li> </ul>	<p><i>Insgesamt unauffällig:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausdrückliche Sensibilität und Selbstkritik gegenüber kollegialer Zusammenarbeit im Schulprogramm</li> </ul>	Bürgerlich-städtisches Einzugsgebiet
<b>Gym. 11</b>	Gründung in der zweiten Hälfte des 19. Jh. als Berufsfachschule, später Weiterführung als Oberrealschule, Umwandlung in Gymnasium um 1950	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nennung einer vertieften, mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung als einer von zwei Schwerpunkten</li> <li>– Schulleitung mit naturwissenschaftlichem Fach</li> </ul>	<p><i>Insgesamt unauffällig:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– explizite Erwähnung regelmäßiger Klassenkonferenzen</li> </ul>	Bürgerlich-städtisches Einzugsgebiet
<b>Gym. 12</b>	Gründung Anfang der 1970er Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertiefte, mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung wird als Leitbild des Profils der Schule benannt, aber im Gegensatz zu anderen Aspekten schulischer Arbeit nicht als Schwerpunkt näher beschrieben</li> </ul>	<p><i>Insgesamt unauffällig:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Teilnahme an Maßnahmen zur kooperativen Qualitätsentwicklung in den naturwissenschaftlichen Fächern</li> </ul>	Ländliches Einzugsgebiet

<sup>1</sup> Recherchebestand für alle Angaben: Juli 2004; Quellen: Schulprogramm und Internetseiten der Schulen, für Lehrerkooperation auch Expertenbefragung

Tabelle 2.5-4: Teilnehmende Gymnasien aus Schleswig-Holstein *ohne* einen Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen<sup>1</sup>

Schule	Tradition und Geschichte	Hinweise auf Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen	Lehrerkooperation	Regionaltyp / Einzugsgebiet
<b>Gym. 13</b>	Gründung vor 1800, altsprachlich-humanistische Tradition	– Keine Hinweise vorhanden	<u>Insgesamt unauffällig:</u> – Klassenleitungsteam von zwei Lehrkräften pro Klasse in der Unterstufe.	Bürgerlich-großstädtisches Umfeld
<b>Gym. 14</b>	Gründung vor 1800, altsprachlich-humanistische Tradition	– Nennung einer besonders vertieften, mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung als einer von zwei Schwerpunkten – Intensive Einbeziehung außerschulischer Lernorte sowie von Multimedia-Anwendungen in den naturwissenschaftlichen Unterricht	<u>Eher stark ausgeprägt:</u> – Schulprogramm als Ergebnis einer sorgfältigen, schulinternen Evaluation – Schulprogramm enthält ausführliche Zielstellungen die Lehrerkooperation betreffend und gibt vielfältige, konkrete Beispiele für die methodische Umsetzung	Bürgerlich-städtisches Einzugsgebiet
<b>Gym. 15</b>	Gründung in der zweiten Hälfte des 19. Jh. als höhere Schule für Mädchen. Einführung der Koedukation Anfang der 1970er Jahre	– Nennung einzelner Aktivitäten mit Bezug zu zwei Naturwissenschaften – Schulleitung mit naturwissenschaftlichem Fach	<u>Insgesamt unauffällig:</u> – Schulprogramm enthält allgemeine Hinweise auf die konstruktive Zusammenarbeit und Kultur des Konsens im Vollzug von Entscheidungsfindungen. Es finden sich zudem Andeutungen bezüglich einer Kultur des fachübergreifenden Austausches in pädagogischen Fragen	Bürgerlich-städtisches Einzugsgebiet
<b>Gym. 16</b>	Gründung zum Beginn des 19. Jh. als Mädchenschule. Später Übergang zur Koedukation	– Arbeitsgemeinschaft mit Angebot der multimedialen Gestaltung von naturwissenschaftlichen Inhalten	<u>Insgesamt unauffällig:</u> – Allgemeine Hinweise auf Fachgruppe als Ort schulinterner Fortbildungen sowie auf Zusammenarbeit der Lehrkräfte der Klassenkollegien	Bürgerlich-städtisches Einzugsgebiet

<sup>1</sup> Recherchestand für alle Angaben: Juli 2004; Quellen: Schulprogramm und Internetseiten der Schulen, für Lehrerkooperation auch Expertenbefragung

Inwiefern die Einteilung von Tabelle 2.5-5 jedoch die schulische Realität treffend wiedergibt, lässt sich anhand der jeweils zugrundeliegenden Datenquellen nicht beantworten. Die Bedeutung der Expertenhinweise auf Schulen mit einer stark ausgeprägten Kooperation wird dadurch eingeschränkt, dass lediglich aufgrund einer *be-gründeten Vermutung* angenommen werden konnte, dass die Experten in engem Kontakt zu Schulen stehen. Unklar musste bleiben, ob sie aufgrund ihrer Tätigkeit tatsächlich einen detaillierten Einblick in die jeweilige Kooperationskultur besitzen. Daher wurden die Auskünfte der Experten zu möglicherweise interessierenden Schulen von vornherein mit einer Analyse der Schulprogramme und flankierenden Dokumenten kombiniert. Im Hinblick auf die Schulprogramme ist jedoch nach Holtappels (2004) zu beachten, dass „das schriftliche Werk [...] allerdings noch nicht die reale Pädagogik [belegt]“ und „mancherorts auch Entwicklungsstände vortäuschen und den Mythos einer bereits entwickelten Schulkultur nähren [kann]“ (ebd., S. 16).<sup>32</sup> Für einige Schulen belegen die Angaben in den Tabellen 2.5-1 bis 2.5-4 daher lediglich, dass der Lehrerkoope-ration als einzelschulischer Prozessvariable bei der Erstellung der Schulpro-gramme eine besondere Aufmerksamkeit zuteil wurde. Möglich ist zudem, dass Schulprogramme zwar die Zusammenarbeit im Kollegium in allgemeiner Hinsicht an-sprechen, aber keine darüber hinausgehenden, differenzierenden Angaben zur Koope-rationenkultur im Kollegium enthalten.

So könnte etwa das Fachkollegium der naturwissenschaftlichen Fächer ein beson-ders hohes Maß an Kooperation aufweisen, ohne dass darauf im Schulprogramm ein-

Tabelle 2.5-5: Einteilung der Schulen<sup>1</sup> hinsichtlich der a priori erhobenen Daten zur „Kooperationskultur“ und zum „naturwissenschaftlichen Schwerpunkt“<sup>2</sup>

		<b>Lehrerkoope-ration als Teil der Schulkultur stark ausgeprägt<sup>2</sup></b>	
		eher ja	eher nein
<b>Naturwissenschaftliches Lernen ist ein fachlicher Schwerpunkt<sup>3</sup></b>	eher ja	Gym. 3, Gym. 4	Gym. 1, Gym. 2, Gym. 9, Gym. 10, Gym. 11, Gym. 12
	eher nein	Gym. 7, Gym. 14	Gym. 5, Gym. 6, Gym. 8, Gym. 13, Gym. 15, Gym. 16

1 Die Gymnasien 1 – 8 liegen in Nordrhein-Westfalen, die Gymnasien 9 – 16 in Schleswig-Holstein.

2 Ermittelt durch Analyse der Schulprogramme, der Internetpräsentationen der Gymnasien sowie einer Expertenbefragung. Nähere Angaben im Text.

3 Ermittelt durch Analyse der Schulprogramme sowie der Internetpräsentationen der Gymnasien. Weitere Angaben im Text sowie bei van Ackeren et al. (i.V.).

32 Aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass in einer Befragung von 562 niedersächsischen Lehrkräften zur Wirkung von Schulprogrammarbeit, das Item zur „Darstellung nach außen“ 49% Zustimmung erhielt, das Item zu „Impulse für Unterricht“ dagegen nur zu 19% (Holtappels 2004, S. 183).

gegangen wird, weil die Kooperation im sonstigen Kollegium keine bedeutsame Rolle spielt. Es stellt sich somit unter mehreren Perspektiven die Frage, ob die in den Tabellen 2.5-1 bis 2.5-4 erwähnten Hinweise auf eine eher stark bzw. schwach ausgeprägte Kooperationskultur in den Gymnasien anhand der Lehrer- und Schulleitungsbefragung bestätigt werden können. Die zugehörigen Analysen sind in Kapitel 2.6.3.9 berücksichtigt. Eine analoge Fragestellung ergibt sich für den Stellenwert des naturwissenschaftlichen Lernens als weiteres zentrales Auswahlkriterium. Der betreffende Vergleich zwischen den Ergebnissen der a priori durchgeführten Dokumentenanalyse sowie den Rückmeldungen aus den Schulen ist Teil des nachfolgenden Unterkapitels, welches zudem wichtige Hintergrundinformationen zu den einzelnen Schulen sowie der letztendlich erzielten Stichprobe auf Lehrerebene darlegt.

## **2.5.2 Profil, Beteiligungsquoten und weitere Kerndaten der Schulen**

Dieses Unterkapitel liefert grundlegende Angaben zu den untersuchten Gymnasien sowie der erzielten Stichprobe. Der erste Teil widmet sich im Anschluss an Kapitel 2.5.1 dem naturwissenschaftsbezogenen Profil der Schulen. Die zugehörigen Daten informieren über den jeweiligen, die naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer betreffenden Kontext, in welchem die zu ihrer Kooperation befragten Lehrkräfte tätig sind. Zugleich wird ein Abgleich der a priori durch das Projektteam vorgenommenen Einschätzungen zum naturwissenschaftlichen Profil der Schule mit den betreffenden Angaben der jeweiligen Schulleitungen möglich. Die Schulgrößen und die Beteiligungsquoten innerhalb der Stichprobe sind die wesentlichen Inhalte von Kapitel 2.5.2.2. Erstmals in der vorliegenden Arbeit wird somit in diesem Unterkapitel auf Angaben aus den Fragebogeninstrumenten zurückgegriffen.

### **2.5.2.1 Naturwissenschaftsbezogenes Profil**

Im Zentrum des Interesses der vorliegenden Untersuchung steht die Kooperation der Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern. Während hierbei die unterrichtsbezogenen Aspekte im engeren Sinne besonders interessieren (vgl. Kap. 1.4.2), dürften in der schulischen Praxis vielfältige, das naturwissenschaftliche Lernen betreffende Strukturen und Inhalte (z.B. Ressourceneinsatz für Schüler-Arbeitsgemeinschaften, Einrichtung von Profilklassen) zu den Gegenständen der Zusammenarbeit zählen. Sie zusammen verdichten sich zum naturwissenschaftsbezogenen Profil einer Schule, dessen Operationalisierung für die vorliegende Untersuchung in Tabelle 2.5-6 dargelegt ist. Die dort berücksichtigten Daten wurden mit einem so genannten Schulkontextbogen erhoben, den auszufüllen die Schulleitungen – ggf. unter Rücksprache mit Vertretern der naturwissenschaftlichen Fächer – gebeten wurden (vgl. Kap. 2.2.5).

Zur Realisierung einiger Elemente, etwa dem Einrichten von Arbeitsgemeinschaften (AGs) oder der Teilnahme an Schülerwettbewerben, genügt häufig das Engagement einzelner Lehrkräfte. Andere Aspekte dagegen, wie etwa die Durchführung von Parallelarbeiten, aber auch die Teilnahme an manchen Modellprojekten sowie die Durchführung fächerübergreifender Unterrichtsprojekte bedürfen der regelmäßigen

Tabelle 2.5-6: Naturwissenschaftsbezogene Profilierung der Gymnasien<sup>1</sup>

	1	2 <sup>2</sup>	3	4	5	6 <sup>3</sup>	7 <sup>4</sup>	8
Gym.	NW-Profil: A-priori-Urteil Projekt	NW-Profil: Urteil Schul- leitung	Profil- klassen für Natur- wissen- schaften	Zusätzlicher oder mono- edukativer o. epochaler Unterricht, Parallel- arbeiten	Fächer- übergreifende Unterrichts- projekte/ Projekttag im NW-Bereich	Projekte oder Modell- versuche für Natur- wissen- schaften	AGs oder Schüler- wettbewerbe mit NW-Bezug	Summe
		In Klammern: Gesamtzahl der genannten Profile	- = keine 2 = mindestens eine Klasse in einer Stufe 3 = mehr als eine Klasse oder Stufe	- = weder noch 2 = in einem Fach oder Klasse, 3 = in zwei o. mehr Fächern oder Klassen	- = keine Projekte 1 = bis drei Projekte 2 = mehr als drei Projekte	- = weder noch 1 = ein Projekt oder Modell- versuch 2 = zwei oder mehr Projek- te oder Mod- ellversuche	- = weder noch 1 = bis zwei AGs oder Wett- bewerbe 2 = mehr als zwei AGs oder Wettbewerbe	
G. 1	Ja	Ja (2)	2	-	1	1	1	5
G. 2	Ja	Ja (2)	-	-	2	1	2	5
G. 3	Ja	Ja (2)	3	3	2	2	1	11
G. 4	Ja	Ja (3)	-	3	2	2	-	7
G. 5	Nein	kein P.	-	-	-	-	-	0
G. 6	Nein	Nein (3)	-	2	2	1	2	7
G. 7	Nein	kein P.	-	-	(k. A.)	-	2	2
G. 8	Nein	Nein (2)	-	3	-	-	-	3
G. 9	Ja	kein P.	-	3	-	2	-	5
G. 10	Ja	Ja (3)	-	3	-	-	1	4
G. 11	Ja	Nein (1)	-	2	-	-	1	3
G. 12	Ja	Ja (3)	-	-	2	2	1	5
G. 13	Nein	Ja (3)	-	-	-	-	2	2
G. 14	Nein	kein P.	-	-	2	-	-	2
G. 15	Nein	k.A.	-	-	2	1	2	5
G. 16	Nein	Nein (1)	-	-	2	-	1	3
<b>Mittelwert:</b>								4.1

1 Alle Angaben (außer Spalte 1) aus dem Schulkontextbogen (vgl. Kap. 2.2.5 sowie Anhang A2 in Kullmann 2009). Quelle für Spalte 1: Tabellen 2.5 -1 bis 2.5-4. Die Grauschattierungen unterstreichen die im Text erläuterte Wertigkeitsstufung.

2 Zur Auswahl gestellte Profile: altsprachliches / neusprachliches / mathematisch-naturwissenschaftliches / musisch-künstlerisches Profil / Profil im Bereich Sport / anderes Profil. „Kein P.“: Nach Aussage der Schulleitungen besitzen die jeweiligen Schulen kein „besonderes fachspezifisches Profil“; „k.A.“: keine Angaben.

3 Es wurden nur Projekte berücksichtigt, welche sich (mindestens) auf die Unter- oder Mittelstufe beziehen. Fortsetzungen von Projekten, z.B. SINUS-Transfer als Fortsetzung von SINUS, wurden nur als *ein* Projekt gezählt.

4 AGs = Arbeitsgemeinschaften; Schülerwettbewerbe sind z.B. Jugend forscht oder die Naturwissenschafts-Olympiaden

und zielgerichteten Zusammenarbeit zwischen mehreren Lehrkräften. Die Einrichtung von naturwissenschaftlichen Profilklassen oder von zusätzlichem Unterricht gehören zu einer dritten Gruppe von Maßnahmen, welche neben den Abstimmungen zwischen

den Lehrkräften – etwa hinsichtlich der Unterrichtsverteilung – unbedingt einer Unterstützung seitens der Schulleitung, wenn nicht sogar der gesamten Schulgemeinschaft bedürfen. Tabelle 2.5-6 liefert somit relevante Angaben zum naturwissenschaftsbezogenen Arbeitsmilieu der befragten Lehrkräfte an den einzelnen Gymnasien.

Zur Sicherung der Anonymität der Schulen sowie aus Gründen der Praktikabilität wurden mehrere Teilelemente des naturwissenschaftsbezogenen Profils zu einer Kategorie zusammengefasst. Dies betrifft etwa die Angaben über zusätzlichen und monoedukativen Unterricht sowie zu Parallelarbeiten (vgl. Tab. 2.5-6, Spalte 4). Außerdem wurde auf eine exakte Wiedergabe der Daten verzichtet und stattdessen Wertigkeitsrubriken aufgestellt.<sup>33</sup> Die Aufteilung dieser Rubriken berücksichtigt zwei zentrale Kriterien: Die Häufigkeitsverteilung der jeweils betrachteten Profilelemente in der vorliegenden Schulstichprobe (*sehr häufig* bis *sehr selten*) sowie der geschätzte, mit ihrer Umsetzung jeweils verbundene Ressourceneinsatz. So wird etwa davon ausgegangen, dass die Einrichtung naturwissenschaftlicher Profilklassen mit einem hohen organisatorischen Aufwand sowie einem zusätzlichen Bedarf an Lehrdeputaten verbunden ist. Die Wertigkeitsrubrik „1“ wurde daher für den betreffenden Bereich nicht vergeben (vgl. Tab. 2.5-6, Spalte 3). Ähnlich verhält es sich mit zusätzlichem oder monoedukativem Unterricht sowie der Durchführung von Parallelarbeiten (Spalte 4).

Für die bereits angesprochenen Arbeitsgemeinschaften sowie die eher turnusmäßig stattfindenden Schülerwettbewerbe liegen die Verhältnisse dagegen eher umgekehrt: Hier müssen Schulen mehr als ein Element aufweisen um einen Wertigkeitspunkt zu erreichen (vgl. Tab. 2.5-6, Spalte 7). Weitere Angaben zur Ermittlung der jeweiligen Wertigkeitspunkte sind den Anmerkungen in Tabelle 2.5-6 zu entnehmen. Durch die beschriebene Wertigkeitseinstufung werden die Daten zum Auftreten bestimmter Schulkulturelemente in ein System geordneter Kategorien überführt (vgl. Bortz & Lienert 2003, S. 26ff.), welche ihrerseits einen ordinalen Charakter aufweisen. Ähnliches gilt für die in Spalte 8 von Tab. 2.5-6 gebildeten Spaltensummen, welche einen Vergleich der naturwissenschaftsbezogenen Profile der Gymnasien ermöglichen.

Betrachtet man die Einschätzungen in den Spalten 1 und 2, so ist festzustellen, dass sich hinsichtlich des Vorliegens eines naturwissenschaftlichen Profils an den Schulen, die a priori vorgenommenen Einschätzungen des Projektteams sowie die Kategorisierung der Schulleitungen recht gut decken: In dreizehn von sechzehn Fällen bestätigen die Schulleitungen, dass an ihrer Schule ein naturwissenschaftliches Profil vorliegt bzw. nicht vorliegt. Dies trifft insbesondere auf die Gymnasien 1 bis 8 aus Nordrhein-Westfalen zu (vgl. mit Tab. 2.5-1 sowie 2.5-2). Abweichungen zeigen sich dagegen für die Gymnasien 9, 11 und 13. So besitzt Gymnasium 9 nach Angaben der Schulleitung überhaupt kein spezifisches Profil, während Gymnasium 13 – wie andere Schulen auch – nach eigenen Angaben eine mehrgliedrige Profilierung besitzt, welche die Naturwissenschaften einschließt.

---

<sup>33</sup> Die Anregung zur Aufstellung von Wertigkeitsrubriken übernehme ich von meinem Kollegen Frank Sprütten (vgl. Sprütten 2007).

Betrachtet man dagegen die verschiedenen Rubriken des naturwissenschaftsbezogenen Schulprofils, so wird deutlich, dass das zuletzt betrachtete Gymnasium 13 „nur“ Aktivitäten im Bereich Arbeitsgemeinschaften und Schülerwettbewerbe aufzuweisen vermag. Ein ähnliches Aktivitätsniveau findet sich an den Gymnasien 7 und 14. Allerdings hatten hier die Schulleitungen die Frage nach dem Vorliegen eines naturwissenschaftsbezogenen Profils verneint. Eine geringere Ausprägung des naturwissenschaftlichen Profils als an den drei gerade genannten Schulen findet sich nur an Gymnasium 5. An dieser Schule liegen nach Aussagen der Schulleitungen überhaupt keine naturwissenschaftsbezogenen Profilelemente vor. Die a priori ermittelten Daten verweisen jedoch zumindest auf die Zusammenarbeit mit einem externen Partner sowie einer Arbeitsgemeinschaft mit naturwissenschaftlichem Bezug (vgl. Tab. 2.5-2).

Umgekehrt verhält es sich mit Gymnasium 6. Während sich in den Dokumenten zu dieser Schule a priori keine Hinweise auf besondere Angebote in den Naturwissenschaften finden ließen (vgl. Tab. 2.5-2), erreicht das naturwissenschaftsbezogene Profil dieser Schule auf der Grundlage der Schulkontextbögen – zusammen mit Gymnasium 4 – den zweithöchsten Wert überhaupt (Spalte 8). Auf der Basis der Befragung der Schulleitungen ist somit zu schließen, dass die Angebote im naturwissenschaftlichen Lernen an Gymnasium 6 vielfältiger sind als an Schulen, die von sich behaupten, ein naturwissenschaftliches Profil zu besitzen. Das mit Abstand vielfältigste naturwissenschaftsbezogene Profil findet sich an Gymnasium 3. Dieser Schule können elf von insgesamt zwölf möglichen Wertigkeitspunkten zugeordnet werden.

Bildet man über die Summenwerte in Spalte 9 Ränge und vergleicht die Schulen mit und ohne NW-Schwerpunkt gemäß der vom Projektteam vorgenommenen Einteilung der Schulen, so ergibt sich auf der Basis eines exakten U-Tests ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden verglichenen Gruppen ( $U: 11.5; p = 0.038$ ). Die Angaben zum naturwissenschaftsbezogenen Profil im Schulkontextbogen bestätigen somit die von der Projektgruppe zuvor recherchierten und in Kapitel 2.5.1 vorgestellten Daten, welche letztendlich zu der Einteilung in Spalte 1 von Tabelle 2.5-6 verdichtet wurden. Vergleicht man dagegen die beiden Gruppen mit und ohne NW-Schwerpunkt auf der Basis der Aussagen der Schulleiter (Spalte 2), so ergibt sich kein signifikanter Unterschied in der Ausprägung des naturwissenschaftsbezogenen Schulprofils zwischen den beiden Gruppen ( $U = 16.5; p = 0.141$ ). Ein Rückgriff auf die Daten von Tabelle 2.5-6 erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt, wenn es gilt, einzelne Schulen ausführlich zu charakterisieren (s. Kap. 2.9).

### **2.5.2.2 Schulgrößen und Beteiligungsquoten**

Dieses Unterkapitel liefert zentrale Angaben zu der letztendlich erzielten Stichprobe. Vorgestellt werden die Größe der Gesamt- und Naturwissenschaftskollegien, die Rücklaufquote sowie Anzahl der Schülerinnen und Schüler an den sechzehn Gymnasien.

## Die Gesamtstichprobe im Überblick

Auswertbare Rückmeldungen liegen von 436 Lehrerinnen und Lehrern vor (s. Tab. 2.5-7, Zeile 4). Dreizehn der Lehrkräfte keine Angaben zu ihren Unterrichtsfächern gemacht und 38 Personen haben nur *ein* Unterrichtsfach angegeben. 385 Lehrer machten Angaben zu ihren zwei häufigsten Unterrichtsfächern, so dass insgesamt 808 Fachangaben vorliegen. Durch diese ist es möglich fächer- bzw. fachgruppenbezogene Auswertungen vorzunehmen. Die untere Hälfte von Tabelle 2.5-7 liefert die entsprechenden Angaben für jenen Abschnitt des Fragebogens, welcher nur von Lehrern mit naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern auszufüllen war (vgl. Kap. 2.2). Unabhängig von den beiden häufigsten Unterrichtsfächern sollten die Lehrkräfte hier, soweit vorhanden, ihre beiden häufigsten *naturwissenschaftlichen* Unterrichtsfächer angeben.

Insgesamt nahmen an der Untersuchung 122 Lehrerinnen und Lehrer mit mindestens einem naturwissenschaftlichen Fach teil. Rund ein Fünftel (26 von 96) unterrichtet zwei Naturwissenschaften, wodurch sich die Anzahl der Deputate für Naturwissen-

Tabelle 2.5-7: Anzahl der befragten Lehrkräfte

(Anzahl der insgesamt befragten Lehrkräfte sowie Anzahl der fachbezogenen Rückmeldungen, aufgeschlüsselt für die Gesamtstichprobe (Zeilen 1 bis 5) sowie die Substichprobe der Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Fächern (Zeilen 6 bis 10).)

Zeilen-Nr.	Kategorie	Anzahl
<b>Lehrkräfte allgemein<sup>1)</sup></b>		
1	Zwei häufigste Unterrichtsfächer angegeben: .....	385
2	Ein Unterrichtsfach angegeben: .....	38
3	Kein Unterrichtsfach angegeben: .....	13
4	<b>Teilnehmende Lehrkräfte insgesamt</b> (Summe der Zeilen 1, 2 und 3):.....	<b>436</b>
5	Fachbezogene Angaben insgesamt (Zeile 1 * 2 + Zeile 2): .....	808
<b>Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Fächern<sup>2)</sup></b>		
6	Zwei häufigste naturwissenschaftliche Fächer angegeben:.....	26
7	Ein naturwissenschaftliches Fach angegeben: .....	96
8	<b>Teilnehmende Lehrkräfte mit mindestens einem naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach insgesamt</b> (Summe der Zeilen 6 und 7):	<b>122</b>
9	Fachbezogene Angaben für Naturwissenschaften insgesamt (Zeile 6 * 2 + Zeile 7):.....	148
10	Lehrkräfte, welche zwei Naturwissenschaften und (mindestens) ein weiteres Fach unterrichten, wobei nur eine von beiden Naturwissenschaften zu den beiden am häufigsten unterrichteten Fächern gehört: .....	8

1 Die Lehrkräfte wurden zum Beginn des allgemeinen, von den Lehrkräften aller Fächer auszufüllenden Teils des Fragebogens gebeten, die beiden Fächer anzugeben, welche sie in den Klassenstufen 5 bis 10 am häufigsten unterrichten (vgl. Kap. 2.2 sowie Anhang A.3, Nr. 8, in Kullmann 2009).

2 Die Lehrkräfte mit mindestens einem naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach wurden zum Beginn des nur von ihnen auszufüllenden Fragebogenteils gebeten, die beiden naturwissenschaftlichen Fächer anzugeben (soweit zutreffend), welche sie in den Klassenstufen 5 bis 10 am häufigsten unterrichten (vgl. Kap. 2.2 sowie Anhang A.3, Nr. 46, in Kullmann 2009).

schaften auf insgesamt ( $2 \cdot 26 + 96 =$ ) 148 summiert. Diese Zahl ist für die Ermittlung des Rücklaufs seitens der Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern maßgebend. Die Ermittlung dieses speziellen Rücklaufs ist möglich, weil im Schulkontextbogen die Anzahl der an den jeweiligen Schulen unterrichtenden Lehrkräfte in den Fächern Biologie, Chemie und Physik erhoben wurde. Lehrkräfte mit zwei naturwissenschaftlichen Fächern gehen also mit beiden Fächern in die Zählung ein.

### **Größe der Schulen und Rücklauf**

Einen Überblick über die Größe der Gesamt- und Naturwissenschaftskollegien sowie den jeweils erzielten Rücklauf liefert Tabelle 2.5-8. Die Größe der *Gesamtkollegien* liegt im Schnitt bei 56 Personen, die der Naturwissenschaftskollegien bei 16 Fachlehrkräften bzw. Deputaten (s.o.). Für die Gesamtkollegien liegt der durchschnittliche Rücklauf bei 48%, mit einem Maximum von 81% (Gymnasium 6) sowie einem Minimum von 21% (Gymnasium 8). Für die sechzehn *Naturwissenschaftskollegien* liegt der durchschnittliche Rücklauf bei 57%. Ein besonders hoher Rücklauf wurde hier mit 94% an Gymnasium 3 erzielt. Nur 28% der eingeladenen Fachlehrkräfte beteiligten sich dagegen an Gymnasium 2.

Tabelle 2.5-8 informiert ebenfalls über die Beteiligung der Lehrkräfte mit den verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern. An drei nordrhein-westfälischen Schulen gibt es Lehrkräfte, welche sich dezidiert als solche des Fachs „Naturwissenschaften – integriert“ verstehen. Die Gesamtzahl der beteiligten Naturwissenschaftslehrkräfte in den einzelnen Gymnasien lässt es als notwendig und sinnvoll erscheinen, die Lehrkräfte zu einem „Naturwissenschaftskollegium“ als zentrale Auswertungseinheit zusammenzufassen (s. Kap. 2.3). Diese Vorgehensweise wird auch durch das Auftreten von Lehrkräften des integrierten Fachs Naturwissenschaften gestützt, denn diese ließen sich keinem der drei anderen Fachkollegien eindeutig zuordnen, selbst wenn die dort vorliegenden Fallzahlen als hinreichend groß für getrennte Betrachtungen eingestuft würden.

Wie der durch Fettdruck in der Spalte „Naturwissenschaftskollegium“ ausgewiesene Signifikanztest zeigt, unterscheidet sich der relative Anteil der Biologie-, Chemie- und Physiklehrer in der Erhebungsstichprobe an sechs der sechzehn und somit nur einer deutlichen Minderheit der Schulen von der entsprechenden Verteilung im vollständigen bzw. tatsächlichen Naturwissenschaftskollegium. Zwei der Schulen mit signifikant unterschiedlicher Verteilung sind zudem solche mit Lehrkräften des Fachs „Naturwissenschaften – integriert“, welche in die betreffenden Berechnungen nicht eingehen konnten (s.o. sowie Anm. 4 in Tab. 2.5-8). In Bezug auf die Durchschnittswerte über alle sechzehn Gymnasien unterscheiden sich die gerade beschriebenen, relativen Anteile der naturwissenschaftlichen Fächer nicht ( $\chi^2(2) = 0.0625, p = 0.97$ ).

Die *Anzahl der Schülerinnen und Schüler* ist mit ca. 1.400 an Gymnasium 7 als größter Schule etwa zweieinhalb Mal so groß wie an den kleinsten Gymnasien 13 und 11 (jeweils ca. 550 Schülerinnen und Schüler). Die durchschnittliche Anzahl der Schüler liegt bei 880.

Tabelle 2.5-8: Kerndaten zu Größe und Beteiligungsquote der Gymnasien

(Absolute Zahl der Lehrkräfte in der Stichprobe (im tatsächlichen Kollegium<sup>1</sup>), prozentualer Rücklauf aus den (Teil-)Kollegien, absolute Zahl der Schülerinnen und Schüler)

Schule	Gesamtkollegium		Naturwissenschaftskollegium <sup>2,3</sup>		Naturwissenschaftskollegium nach Einzelfächern <sup>2</sup>						Anzahl der Schülerinnen und Schüler <sup>5</sup>	
	N	in%	N	in %	Biologie		Chemie		Physik		Int <sup>4</sup>	
					N	in %	N	in %	N	in %	N	N
<b>Gym. 1</b>	21 (47)	45	6 (11)	55	1 (6)	17	2 (3)	67	2 (2)	100	1	800
<b>Gym. 2</b>	26 (53)	49	5 (18)	28	3 (8)	38	1 (4)	25	1 (6)	17		1000
<b>Gym. 3</b>	43 (57)	75	17 (18)	94	4 (8)	50	5 (6)	83	4 (4)	100	4	1000
<b>Gym. 4</b>	29 (56)	52	14 (18)	78	3 (6)	50	5 (5)	100	3 (7)	43	3	750
<b>Gym. 5</b>	17 (40)	43	6 (11)	55	3 (5)	60	2 (3)	67	1 (3)	33		750
<b>Gym. 6</b>	50 (62)	81	10 (12)	83	6 (6)	100	2 (3)	67	2 (3)	67		1100
<b>Gym. 7</b>	34 (79)	43	11 (21)	52	3 (10)	30	4 (7)	57	4 (4)	100		1400
<b>Gym. 8</b>	13 (63)	21	7 (16)	44	4 (8)	50	1 (3)	33	2 (5)	40		1000
<b>Gym. 9</b>	31 (53)	58	9 (16)	56	4 (7)	57	2 (3)	67	3 (6)	50		850
<b>Gym. 10</b>	24 (55)	44	13 (16)	81	6 (7)	86	4 (4)	100	3 (5)	60		800
<b>Gym. 11</b>	23 (44)	52	5 (14)	36	2 (6)	33	2 (3)	67	1 (5)	20		550
<b>Gym. 12</b>	25 (61)	41	10 (16)	63	5 (6)	83	1 (3)	33	4 (7)	57		850
<b>Gym. 13</b>	17 (51)	33	6 (12)	50	3 (3)	100	1 (3)	33	2 (6)	33		550
<b>Gym. 14</b>	29 (62)	47	13 (19)	68	6 (8)	75	3 (4)	75	4 (7)	57		900
<b>Gym. 15</b>	22 (63)	35	9 (24)	38	4 (10)	40	0 (5)	0	5 (9)	56		1050
<b>Gym. 16</b>	32 (55)	58	7 (19)	37	3 (9)	33	1 (3)	33	3 (7)	43		800
<b>Gesamt:</b>	436 (901)		148 (261)		60 (113)		36 (62)		44 (86)		8	
<b>Mittelwert:</b>	27 (56)	48	9 (16)	57	5 (7)	53	2 (4)	58	3 (5)	51		880

1 Ermittelt anhand der Angaben im Schulkontextbogen (s. Kap. 2.1.3.1.5). Ausnahme: Bei Gymnasium 11 wurde N für das Gesamtkollegium telefonisch übermittelt.

2 Für die Anzahl der Naturwissenschaftslehrkräfte ist die fachbezogene Auswertung maßgebend (vgl. Zeile 9 in Tab. 2.5-7).

3 Fettdruck: Schulen, bei denen sich der relative Anteil der Biologie-, Chemie- und Physiklehrer in der Erhebungsstichprobe des Naturwissenschaftskollegiums signifikant von den betreffenden Anteilen im „vollständigen Naturwissenschaftskollegium“ (ermittelt nach dem Schulkontextbogen) unterscheidet. Test:  $\chi^2$ -Test für 3x2-Felder-Kontingenztafel mit  $p < 0,05$ , berechnet mit Bias for Windows, Version 8.2 (Ackermann 2006). Häufigkeit in den Feldern beim  $\chi^2$ -Test = relativer Anteil des Fachkollegiums \* 100.

4 Einige Lehrkräfte gaben als Unterrichtsfach „Naturwissenschaften – integriert“ an. Im Schulkontextbogen wurde jedoch nur die Anzahl der Lehrkräfte für die „klassischen“ Naturwissenschaften Biologie, Chemie und Physik erhoben, so dass für die Lehrkräfte des Fachs „Naturwissenschaften – integriert“ kein prozentualer Rücklauf bestimmt werden kann.

5 Die Angaben für die einzelnen Gymnasien sind auf Teiler von 50 gerundet.

## 2.6 Ausprägung der Lehrerkooperation

Die unterrichtsbezogene Kooperation der Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Fächern an ausgewählten Gymnasien zu beschreiben und miteinander zu vergleichen, ist eines der wesentlichen, in Kapitel 1.4.2 begründeten Anliegen der vorliegenden Untersuchung. Das Vorhandensein bzw. die konkrete Tätigkeit von fachbezogenen Arbeitsgruppen wird in diesem Zusammenhang als ein entscheidender Indikator für die kollektive Problemlösekompetenz der Kollegien aufgefasst (vgl. Kap. 1.2.3).

Die Ratio des gewählten Vorgehens lässt sich prägnant unter Rückgriff auf das Projekt MARKUS zum Mathematikunterricht formulieren: Während dort der *Unterricht aus Sicht der Beteiligten*, so der Titel eines zentralen Kapitels, beleuchtet wurde (Helmke et al. 2002, S. 325ff.), sind es hier ausgewählte Aspekte der *Lehrerkooperation aus Sicht der Beteiligten*. Allerdings kann die vorliegende Untersuchung, wie in Kapitel 1.4.2 erläutert, nur auf eine bedeutend geringere Stichprobe als die genannte Studie zum Mathematikunterricht zurückgreifen. Sie besitzt daher im Anschluss an das rahmende Projekt einen stark explorierenden Charakter (vgl. Kap. 2.1.2). Die in Kapitel 2.5 beschriebene, bewusste Auswahl der Schulen soll vor dem Hintergrund des geringen Stichprobenumfangs dennoch eine Bestandsaufnahme ermöglichen, welche bei MARKUS umschrieben wird als „ein Panorama verschiedener Formen, Typen und Qualitäten“ (ebd., S. 330) des interessierenden Gegenstandes – dort des Mathematikunterrichts, hier der Lehrerkooperation. Die Autoren der MARKUS-Studie unterstreichen ausdrücklich, dass die Ergebnisse einer solchen Bestandsaufnahme unabhängig von Schülerleistungstests – die dort wie hier durchgeführt wurden (vgl. Kap. 2.1.2.2 u. 2.8) – gesehen werden sollten. Vielmehr liefern die thematisierten Aspekte „für sich genommen wichtige Basisinformationen“ (ebd., S. 330, Hervorhebung im Original).

Im Unterkapitel 2.6.1 wird zunächst die Entwicklung eigener, stärker auf fach- und allgemeindidaktische Belange ausgerichteter Skalen dokumentiert (Unterkapitel 2.6.1.1 bis 2.6.1.5). Die betreffenden Grundlagen der Fragebogenentwicklung wurden bereits in Kapitel 2.2 beschrieben. Erste inhaltliche Schlussfolgerungen sind in diesem Zusammenhang anhand einer explorativen Faktorenanalyse möglich und werden in Kapitel 2.6.1.3 vorgestellt. In Unterkapitel 2.6.1.5 erfolgt die konvergente Validierung der neuen Skalen unter Bezug auf eine Referenzskala.

Ab Unterkapitel 2.6.3 wird die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Kooperation in den gymnasialen naturwissenschaftlichen Fachkollegien detailliert ausgewertet. Beschlossen wird Kapitel 2.6.3 durch einen Vergleich aller auf Skalenebene erfassten Konstrukte. Die Schlussfolgerungen, welche im Anschluss an die Daten aus Kapitel 2.6.3 gezogen werden können, sind Teil des späteren Kapitels 2.10, welches die Schlussfolgerungen des gesamten empirischen Teils der vorliegenden Untersuchung vereint.

## 2.6.1 Entwicklung neuer Skalen zur Erfassung der Lehrerkooperation

Wie bereits in Kapitel 2.2.6 ausgeführt, konnten wesentliche Schritte der Skalenentwicklung erst in der Hauptstudie durchgeführt werden, weil sich an der Pilotierung nur sehr wenige Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Fächern beteiligt hatten. In den folgenden Unterkapiteln wird der Entwicklungsprozess der Skalen nachgezeichnet, wobei sich erste inhaltliche Erkenntnisse ergeben.

### 2.6.1.1 Durchführungs- und Auswertungsobjektivität

Das Testgütekriterium der Durchführungsobjektivität wurde anhand eines standardisierten Fragebogens mit geschlossenen Antwortformaten sowie eines für alle Lehrkräfte einheitlichen Begleitbriefs angestrebt (vgl. Kap. 2.2 sowie Anhang A3 in Kullmann 2009). Nicht kontrolliert wurde die Testsituation, d.h. es wurde den befragten Lehrern freigestellt, wann und wo sie ihren Fragebogen ausfüllen. Durch den Einsatz von (in der Regel vierstufigen) Likert-Skalen wurde zudem eine standardisierte Zuteilung von Scorewerten (in der Regel von 0 bis 3) zu den Antwortalternativen erreicht, so dass von einer sehr hohen Auswertungsobjektivität ausgegangen werden kann (vgl. Rost 2005, S. 129).

### 2.6.1.2 Analyse der Itemschwierigkeit

In einem ersten Analyseschritt wurde die Schwierigkeit jedes Items bestimmt (Rost 2004, S. 92).<sup>34</sup> Auf ihrer Grundlage wurden anschließend jene Items für die weitere Skalenentwicklung nicht mehr berücksichtigt, welche sich in der vorliegenden Lehrerstichprobe als extrem leicht (Itemschwierigkeit (IS) > 0.80) bzw. extrem schwer (IS < 0.20) erwiesen. Items mit extremen Schwierigkeitsindizes sind nach Bortz und Döring (2003, S. 218) wenig informativ, weil sie keine Unterschiede zwischen den Personen aufdecken und verhindern, dass ein Test zwischen Untersuchungsteilnehmern mit unterschiedlichen Fähigkeiten annähernd gleich gut differenziert. Von dem Ausschlusskriterium betroffen erwies sich mit IS = 0.10 lediglich das Item „*In meinem Fachkollegium ist es Praxis, dass Team-Teaching bei Bedarf stattfindet, z.B. in Klassen mit großen fachlichen oder disziplinarischen Defiziten*“. Es bestätigt sich somit erneut der in Kapitel 1.3.4 erläuterte Befund, wonach Team-Teaching in der Schulform Gymnasium so gut wie gar nicht praktiziert wird. Dies gilt offensichtlich auch für die in dem Item angesprochenen Problemsituationen, in welchen eine erhöhte Bindung von Lehrerdeputaten durch Doppelbesetzung in einer Lerngruppe noch am ehesten gerechtfertigt erscheinen dürfte. Das hier diskutierte Item ist das einzige der vorliegenden Arbeit,

---

34 Im Allgemeinen kennzeichnet die Itemschwierigkeit nach Bortz und Döring (2003) den Anteil derjenigen Personen, die ein Item „richtig lösen oder bejahen“ (ebd., S. 218). Im vorliegenden Fall wurde der zugehörige Schwierigkeitsindex als Mittelwert der Itembewertung über alle gültigen Fälle bestimmt, wobei die möglichen Antwortkategorien (z.B. trifft nicht zu/fand nicht statt; trifft eher nicht zu; trifft eher zu; trifft voll zu) mit 0, 0.33, 0.66 und 1.0 bewertet wurden. Sehr „leichte“ Items besitzen dann einen Indexwert nahe 1.0, sehr „schwere“ Items entsprechend einen Wert um 0.0.

welches an die von Rolff und Steinweg (1980) identifizierte „pädagogische Kooperationsdimension“ anschlussfähig ist (vgl. Kap. 1.1.4). Seine extrem geringe Ausprägung deckt sich mit den schulformübergreifenden Befunden von Rolff und Steinweg selbst, wonach nämlich die Maßnahmen der *pädagogischen Kooperationsdimension* „insgesamt so selten vorkommen, dass ihr Auftreten im Bereich statistischer Zufälligkeiten verbleibt“ (ebd., S. 127).

### 2.6.1.3 Darstellung und Diskussion einer explorativen Faktorenanalyse

Anhand der anderen Items wurde anschließend eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt. Diese dient der Ermittlung und Prüfung der Eindimensionalität der zu untersuchenden Konstrukte, welche ihrerseits eine Voraussetzung für zuverlässige bzw. reliable Messungen darstellt (s. Rost 2005, S. 163ff. sowie Bortz & Döring 2003, S. 220f.). In die betreffenden Analysen wurden zusätzlich die Items zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* einbezogen. Diese waren Teil des von allen Lehrkräften auszufüllenden Fragebogenabschnitts, weshalb sie anhand der Pilotierung des Fragebogens bereits als Skala etabliert werden konnte (vgl. Kap. 2.2). Allerdings waren an dieser Pilotierung nur wenige Naturwissenschaftslehrkräfte beteiligt, während hier die Skala wichtige Aussagen über die unterrichtsbezogene Kooperation in den naturwissenschaftlichen Fachgruppen beisteuern soll. Darüber hinaus wurde die Skala in der vorliegenden, auf fachbezogene Rückmeldungen abzielenden Form, noch in keiner anderen Studie eingesetzt. Das letztgenannte Kriterium trifft auf die Skala zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* nicht zu, denn diese wurde unverändert übernommen (vgl. Kap. 2.2.1).

Für die hier durchgeführte Faktorenanalyse wurde die orthogonale Varimax-Rotation gewählt, weil diese voneinander unabhängige Faktoren isoliert und ihr Resultat im Vergleich zu anderen Rotationsmethoden als weniger stichprobenspezifisch anzusehen ist (Rost 2005, S. 168f.).<sup>35</sup> Auf der Basis der explorativen Faktorenanalyse wurden solche Items für die weitere Skalenentwicklung ausgeschlossen, welche relativ niedrige Ladungen auf mehreren Faktoren aufwiesen und daher keinem der interessierenden Konstrukte eindeutig zugeordnet werden konnten. Ebenfalls ausgeschlossen wurden mehrere Items, welche in ihren prognostisch ermittelten Trennschärfen Werte von (deutlich) unter 0.5 aufwiesen und daher als schlechte Indikatoren des zu messenden Konstrukts zu betrachten sind (Bortz & Döring 2003, S. 218f.). Betroffen von den gerade genannten Ausschlusskriterien waren die folgenden sechs Items:

---

35 Bei einer alternativ möglichen schiefwinkligen (oblique) Rotation, wird nach Brosius (2004, S. 794) die zentrale Annahme der orthogonalen Variante aufgegeben, wonach die Faktoren miteinander keinerlei Korrelation aufweisen. Tatsächlich zeigen mehrere der getesteten Items eine signifikante Korrelation. Der Vorteil einer schiefwinkligen Rotation liegt nach Brosius oftmals in einer „leichteren Interpretation der Faktoren“ (ebd.). Dies hat sich jedoch im vorliegenden Fall als nicht zutreffend erwiesen. Im Zweifelsfall ist laut Rost (2005, S. 168) die orthogonale Lösung vorzuziehen.

- *In meinem Fachkollegium ist es Praxis, dass alle in konstruktiver Weise darauf achten, dass Vereinbarungen mit Bezug zum Unterricht von allen Kolleginnen und Kollegen umgesetzt werden.*
- *Die bisherigen kollegialen Impulse zur Einbeziehung von Gästen oder externer Lernorte in meinen Unterricht empfinde ich als gar nicht hilfreich ... sehr hilfreich.*
- *Die bisherigen kollegialen Impulse zum Zeitmanagement in einzelnen Unterrichtsstunden empfinde ich als gar nicht hilfreich ... sehr hilfreich.*
- *Die bisherigen kollegialen Impulse zur Handhabung „komplizierter“, gefährlicher oder selten gebrauchter Geräte oder Unterrichtsmaterialien empfinde ich als gar nicht hilfreich ... sehr hilfreich.*
- *Die bisherigen kollegialen Impulse zum Informieren und Beraten von Eltern in Einzelgesprächen empfinde ich als gar nicht hilfreich ... sehr hilfreich.*
- *Die bisherigen kollegialen Impulse zu den Strategien der Durchsetzung von Interessen in den Fachkollegien empfinde ich als gar nicht hilfreich ... sehr hilfreich.*

Tabelle 2.6-1 zeigt die Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse für die letztendlich zur Skalenbildung herangezogenen Items.<sup>36</sup> In der linken Spalte der Tabelle sind jedem Faktor Akronyme aus drei Buchstaben (z.B. *PFK*) zugeordnet, deren Bedeutung sich auf den Gegenstandsbereich der Items bezieht und im Fuß der Tabelle erläutert wird. Zusätzlich wurden die Items durchlaufend nummeriert, die auf denselben Faktoren hohe Ladungen aufweisen (z.B. *PFK-1* bis *PFK-7*). Die sechs in Tabelle 2.6-1 berücksichtigten Faktoren besitzen einen Eigenwert über 1. Jeder Faktor erklärt damit einen größeren Betrag der Gesamtstreuung als jede einzelne der beobachteten Variablen. Der in Anhang A2 aufgeführte Eigenwertverlauf sowie der Screeplot zur Faktorenanalyse zeigen zudem, dass zwischen Faktor 6 und dem nicht mehr berücksichtigten Faktor 7 ein letzter größerer „Sprung“ im Datenverlauf auftritt. Die Faktoren jenseits von Faktor 6 werden daher nicht weiter berücksichtigt. Die Faktoren 1 bis 6 sind inhaltlich gut zu interpretieren und liefern relevante Informationen zur Ermittlung der Kooperationskultur in den ausgewählten Schulen. Auch die Faktoren 3 bis 6 wurden daher trotz ihres relativ geringen Beitrags zur Varianzaufklärung für die weiteren Prüfungen auf Skalierbarkeit der Items herangezogen.<sup>37</sup>

### **Inhaltsbezogene Diskussion der explorativen Faktorenanalyse**

Die Ergebnisse der Faktorenanalyse liefern eigenständige Informationen zur Lehrerverbundenheit. Zunächst ist festzuhalten, dass sich die Items zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* auf zwei Faktoren aufspalten. Einer Diskussion dieser Aufteilung widmen sind die beiden nachfolgenden Abschnitte.

---

36 Als Verfahren zu der explorativen Faktorenanalyse wurde die Hauptkomponentenanalyse genutzt (vgl. Brosius 2004, S. 782). In Tabelle 2.6-1 werden daher „Komponenten“ ausgewiesen, welche als Faktoren zu interpretieren sind.

37 Rost (2005, S. 169) regt an, die Entscheidung über die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren ergänzend zu den statistischen Kennwerten auch von inhaltlichen Überlegungen abhängig zu machen.

Tabelle 2.6-1: Rotierte Komponentenmatrix für die Items zur Lehrerkooperation<sup>1</sup>

Zuordnung <sup>2</sup> Item	Komponenten <sup>3</sup>					
	1	2	3	4	5	6
<b><i>In meinem Fachkollegium ist es Praxis, dass ...</i><sup>4</sup></b>	<b>.80</b>					
PFK-1 ...neue Konzepte zu Unterrichtsreihen in Kleingruppen erarbeitet werden.	.59					
PFK-2 ...neue Konzepte zu Unterrichtsreihen systematisch ausgetauscht werden.	.65					
PFK-3 ...„neue“ Kopiervorlagen an alle verteilt werden.	.61					
PFK-4 ...der Unterricht möglichst vieler Kolleginnen und Kollegen von Besuchen externer Gäste profitiert.	.71					
PFK-5 ...einzelne Unterrichtssequenzen mit „schwierigen“ Inhalten von Fachkolleginnen und -kollegen gemeinsam ausgewertet und verbessert werden.	.67					
PFK-6 ...die Lernentwicklungen einzelner Schülerinnen und Schüler gemeinsam diagnostiziert und verbessert werden.	.48			.42		
PFK-7 ...Abstimmungen in der Leistungsmessung und -bewertung (z.B. hinsichtlich der Bewertung von Protokollen zu Experimenten) berücksichtigt werden.						
<b><i>In meinem Fachkollegium ist es Praxis, dass ...</i><sup>4</sup></b>						
KEA-1 ...koordiniert wird, inwiefern aufwendige experimentelle Aufbauten von mehreren Lehrkräften genutzt werden können.	.35					.76
KEA-2 ...die gemeinsame Nutzung von Materialien für Schülerexperimente reibungslos funktioniert.						.82
<b><i>Die bisherigen kollegialen Impulse ...</i><sup>5</sup></b>						
HIF-1 ...zu den Einsatzmöglichkeiten von Schülerexperimenten empfinde ich als ...		.57	.31			.43
HIF-2 ...zu den Einsatzmöglichkeiten von Lehrer-Demonstrationsexperimenten empfinde ich als ...		.73				
HIF-3 ...zur Berücksichtigung naturwissenschaftlich-technischer Anwendungen im Unterricht empfinde ich als ...		.77				
HIF-4 ...zur effektiven Vermittlung von Unterrichtsinhalten, die als „schwierig“ für die Schülerinnen und Schüler angesehen werden müssen, empfinde ich als ...		.77				
HIF-5 ...zur Berücksichtigung fachübergreifender Aspekte in meinem Unterricht empfinde ich als ...	.38	.65				
<b><i>In Bezug auf unsere Fachgruppenarbeit habe ich den Eindruck, dass ...</i><sup>4</sup></b>						
KFA-1 ...unsere Treffen effektiv verlaufen.				.88		
KFA-2 ...die Arbeit in den jeweiligen Arbeitsgruppen gerecht aufgeteilt wird.				.85		
KFA-3 ...wir mit einer klaren Zielvorstellung an die Arbeit gehen.		.36	.65			
KFA-4 ...unter den beteiligten Lehrkräften Frustration in Bezug auf Zusammenarbeit besteht. <sup>7</sup>			.68			
KFA-5 ...es uns gelingt eine vertrauensvolle Atmosphäre aufrecht zu erhalten.		.45	.66			
<b><i>Die bisherigen kollegialen Impulse ...</i><sup>5</sup></b>						
HDD-1 ...zum Konstruieren von Aufgaben für Klassenarbeiten oder notenrelevante Tests empfinde ich als ...				.79		
HDD-2 ...in Bezug auf die Kriterien zur Vergabe von Noten für die mündliche Mitarbeit empfinde ich als ...				.74		
HDD-3 ...zur Prävention von Unterrichtsstörungen empfinde ich als ...				.72		
HDD-4 ...zur Berücksichtigung der Schülerinteressen im Unterricht empfinde ich als ...		.47	.50			
<b><i>Bitte beurteilen Sie die unten aufgeführten Materialsammlungen.</i><sup>6</sup></b>						
MAS-1 Eine Sammlung von Präsentationsfolien.						.73
MAS-2 Eine Sammlung von Aufgaben und Lösungen für die Hand des Schülers zum selbstständigen Wiederholen und Vertiefen.	.32					.71
MAS-3 Eine Sammlung von Kopiervorlagen zur Erarbeitung neuer Sachverhalte.	.30					.73
MAS-4 Eine Sammlung von Schulbüchern.						.52
<b>Erklärte Varianz in Prozent:</b>	33.4	9.1	7.4	6.1	5.5	3.8
<b>Gesamt: 65.4 %</b>						

1 Hauptkomponentenanalyse: Varimax-Rotation (Kaiser-Normalisierung). Die Rotation ist in 7 Iterationen konvergiert. N = 115.

2 PFK: Praxis fachdidaktischer Kooperation / KEA: Koordination experimentellen Arbeitens / HIF: Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik / KFA: Konstruktivität der Fachgruppenarbeit / HDD: Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik / MAS: Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen

Die Zuordnung der Items zu den Skalen ist durch Fettdruck hervorgehoben.

3 Es sind nur Ladungen > 0.30 ausgewiesen.

4 Skalierung: 0 = trifft gar nicht zu, 1 = trifft eher nicht zu, 2 = trifft eher zu, 3 = trifft voll zu

5 Skalierung: 0 = gar nicht hilfreich / fand nicht statt, 1 = eher nicht hilfreich, 2 = eher hilfreich, 3 = sehr hilfreich

6 Skalierung: 0 = völlig nutzlos / nicht vorhanden, 1 = eher nutzlos, 2 = eher hilfreich, 3 = sehr hilfreich / 7 Umgepoltes Item

### *Koordination experimentellen Arbeitens als eigenes Teilkonstrukt*

Die ursprüngliche Itemliste zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* (vgl. Anh. A3, Nr. 49 bei Kullmann 2009) bleibt in ihrem Kern mit sieben von ehemals elf Items erhalten (PFK in Tab. 2.6-1). Zwei Items entfallen aus messtheoretischen Erwägungen (s.o.) und zwei Items, welche sich auf die *Koordination experimentellen Arbeitens* (KEA) beziehen, laden hoch auf einem eigenen Faktor. Diese Aufspaltung ist Ausdruck der Tatsache, dass die Items zur *Koordination experimentellen Arbeitens* von den Lehrern systematisch anders eingeschätzt werden als die „verbliebenen“ Items zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation*.

Worauf diese systematischen Unterschiede beruhen, kann auf der Basis der explorativen Faktorenanalyse nicht bestimmt werden. Denkbar wäre etwa, dass es einer *Koordination experimentellen Arbeitens* tagtäglich bedarf, während die in den Items der PFK-Liste angesprochenen Aspekte der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation deutlich seltener realisiert werden (vgl. Kap. 2.6.3.3 sowie 2.6.3.4). Im betreffenden Fall ließe sich zudem annehmen, dass der *Koordination experimentellen Arbeitens* ein höherer Stellenwert zukommt als den anderen Beispielen kollegialer Fachgruppenarbeit.

### *Items zu Austausch und Kokonstruktion bilden keine eigenen Teilkonstrukte*

Die Tatsache, dass sich die sieben verbliebenen Items zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* (PFK) nicht auf (mindestens) zwei Faktoren verteilen, liefert einen interessanten Befund vor dem Hintergrund der in Kapitel 1.1.4 vorgestellten Systematik nach Gräsel et al. (2006c), welche zwischen unterschiedlich anspruchsvollen Formen von Kooperation in der Reihenfolge (von leicht nach schwer) „Austausch“, „arbeitsteilige Kooperation“ sowie „Kokonstruktion“ unterscheiden.

Betrachtet man die Itemliste *Praxis fachdidaktischer Kooperation* (PFK) in Tabelle 2.6-1, so enthält diese einerseits Items, welche sich ausschließlich auf einen *Austausch von Materialien* beziehen (PFK-2 und -3). Andererseits dürften die Items PFK-5 und -6 zur *Verbesserung von Unterrichtssequenzen* und der *Lernentwicklung einzelner Schüler* ausführlicher Besprechungen und kokonstruktiver Prozesse bedürfen. Da alle vier genannten Items auf denselben Faktor und auf diesem in etwa gleich hoch laden – die übrigen Items lassen sich den drei oben genannten Kooperationsformen weniger eindeutig zuordnen –, liefert die vorliegende Untersuchung keine zusätzlichen Hinweise darauf, dass die Kooperationsformen als empirisch voneinander unterscheidbare Teilkonstrukte einzustufen sind. Zumindest für die hier befragten Gymnasiallehrer mit naturwissenschaftlichen Fächern spalten sich die beispielhaft genannten Facetten von Austausch und Kokonstruktion – im Gegensatz zur *Koordination experimentellen Arbeitens* (s.o.) – nicht in unterschiedliche Kooperationsformen auf.

Die Zustimmungsraten der Kollegien zu den einzelnen Items der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* liefern zusätzliche Informationen über die Ausprägung der gerade diskutierten Kooperationsaspekte im schulischen Alltag der Lehrkräfte. Die zugehörigen Ergebnisse finden sich in Kapitel 2.6.3.3.

### 2.6.1.4 Skalenkennwerte zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation

Zu fünf der sechs Faktoren aus Tabelle 2.6-1 ergibt sich jeweils eine Skala, deren Kennwerte in Tabelle 2.6-2 dargestellt sind. Da sich für ein Instrument mit weniger als drei Items der Reliabilitätskoeffizient (Cronbachs Alpha) nicht sinnvoll berechnen lässt (s. Helmke et al. 2002, S. 359), kann das Teilkonstrukt der *Koordination experimentellen Arbeitens (KEA)* höchstens über korrelierte Items ( $r = 0.62$ ), jedoch nicht mit einer Skala im engeren Sinne erfasst werden. In Tabelle 2.6-2 sind zusätzlich die Kennwerte der Skala zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* (vgl. Kap. 2.2.1) auf der Basis der Lehrkräfte mit naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern enthalten. Alle Skalen weisen eine gute oder befriedigende interne Konsistenz auf.

Tabelle 2.6-2: Kennwerte der Skalen zur Lehrerkooperation

(Anzahl der Items und interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) inkl. Datengrundlage (N). Rechte Spalte: Kapitel, in denen die wesentlichen Ergebnisse jeweils vorgestellt und diskutiert werden.)

Skala	Item-anzahl	$\alpha^1$	N	Ergebnisse
KFA <sup>nw</sup> Konstruktivität der Fachgruppenarbeit	5	.85	133	Kap. 2.6.3.1
AUK <sup>nw</sup> Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination	8	.77	119	Kap. 2.6.3.2
PFK Praxis fachdidaktischer Kooperation	7	.87	140	Kap. 2.6.3.3
KEA Koordination experimentellen Arbeitens	2	-	139	Kap. 2.6.3.4
HIF Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik	5	.86	139	Kap. 2.6.3.6
MAS Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen	4	.68	129	Kap. 2.6.3.7
HDD Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik	4	.77	114	Kap. 2.6.3.8

1 Bei weniger als 3 Items lässt sich Cronbachs Alpha nicht sinnvoll berechnen (s. Text).

nw Für diese Skalen liegen Rückmeldungen von allen Lehrkräften vor, da sie im allgemeinen Teil des Lehrerfragebogens enthalten waren (vgl. Kap. 2.2). Für die Berechnung der hier angegebenen Kennwerte wurden nur die Rückmeldungen der Lehrkräfte mit mindestens einem naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach berücksichtigt.

### 2.6.1.5 Konvergente Validierung der neu entwickelten Skalen

In der vorliegenden Untersuchung dient die Skala zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination (AUK)*, vgl. Kap. 2.2.1 und Tab. 2.6-2) nicht nur als ein Instrument zur Erfassung eines Teilkonstrukts der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation.

Da es sich um eine bewährte, auf der Basis einer großen Lehrerstichprobe entwickelte Skala aus einem schulformübergreifenden Projekt handelt (s.o.), sollen mit ihrer Hilfe Informationen über die Validität der neu entwickelten Skalen erhalten werden. Zu diesem Zweck wurde in Anlehnung an die Multitrait-Multimethod-Methode (vgl. Bortz & Döring 2003, S. 200ff.) eine Heterotrait-Monomethod-Analyse durchge-

Tabelle 2.6-3: Interkorrelation der Skalen zur Lehrerkooperation

(Produkt-Moment-Korrelation  $r$  auf der Basis der einzelnen Lehrkräfte)

Kürzel	Skalename	PFK	HIF	KFA <sup>nw</sup>	HDD	MAS
AUK <sup>nw</sup>	Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination	.54*	.49*	.48*	.48*	.34*
PFK	Praxis fachdidaktischer Kooperation		.56*	.47*	.50*	.45*
HIF	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik			.53*	.56*	.29*
KFA <sup>nw</sup>	Konstruktivität der Fachgruppenarbeit				.39*	.23*
HDD	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik					.26*
MAS	Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen					

\*  $p < 0.05$ 

nw Für diese Skalen liegen Rückmeldungen von allen Lehrkräften vor, da sie im allgemeinen Teil des Lehrerfragebogens enthalten waren (vgl. Kap. 2.2). Für die Berechnung der angegebenen Kennwerte wurden jedoch nur die Rückmeldungen der Lehrkräfte mit mindestens einem naturwissenschaftlichen Unterrichtsfach berücksichtigt.

führt.<sup>38</sup> Hierzu wird die Korrelation zwischen mehreren Konstrukten (Hetero-Trait; hier: mehrere Subskalen zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation) bestimmt, welche mit derselben Methode (Mono-Method, hier: Einschätzungsfragebögen) gemessen wurden. Tabelle 2.6-3 zeigt die Ergebnisse der zugehörigen Analysen. Die fünf Skalen *AUK*, *PFK*, *HIF*, *KFA*, *HDD* korrelieren auf mittlerem Niveau signifikant miteinander ( $0.39 \leq r < 0.56$ , vgl. Brosius 2004, S. 525). Insbesondere solche mittleren Korrelationen sind für eine Heterotrait-Monomethod-Matrix angemessen, denn „da hier unterschiedliche Konstrukte erfasst werden, sollten die Korrelationen nicht allzu groß sein, denn hohe Korrelationen würden auf Redundanzen in den Konstrukten oder auf unsensible Messungen hindeuten“ (Bortz & Döring 2003, S. 203).<sup>39</sup> Das Korrelationsmuster in Tabelle 2.6-3 weist somit insgesamt darauf hin, dass die fünf genannten Skalen Konstrukte messen, welche eine gewisse, aber *keine zu große* Ähnlichkeit aufweisen.

Abgrenzen lassen sich diese fünf Skalen von jener zum *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen*, für welche sich mehrheitlich und insbesondere gegenüber der Referenzskala zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination (AUK)* nur schwache Korrelationen ergeben ( $0.23 \leq r < 0.45$ , vgl. Brosius 2004, S. 525). Anhand der Korrelationen in Tabelle 2.6-3 lässt sich ebenfalls ablesen, dass die Skala zum *Hilfreichsein von Materialsammlungen* am engsten mit der Skala zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* assoziiert ist. Inhaltlich lässt sich diese Verwandtschaft dadurch charakterisieren, dass die *Erstellung sowie die Pflege der Materialsammlungen*

38 Eine vollständige Multitrait-Multimethod-Methode setzt voraus, dass mehrere Konstrukte (Multi-Trait) durch mehrere Erhebungsmethoden (Multi-Method) erfasst werden. Letzteres ist jedoch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht gegeben. Nach Bortz und Döring (2003, S. 205) sind Multitrait-Multimethod-Analysen sehr aufwändig und selten. Ein Beispiel aus der empirischen Unterrichtsforschung findet sich bei Clausen 2002.

39 Starke Korrelationen waren von vornherein nicht zu erwarten, da die Skalen auf der Basis einer explorativen Faktorenanalyse mit Varimax-Rotation erstellt wurden, welche von der Modellvoraussetzung ausgeht, dass die Faktoren nicht miteinander korreliert sind (vgl. Brosius 2004, S. 791).

– welche als solche die Voraussetzung für das Einschätzen deren Hilfreichseins sind – ganz ähnliche Anforderungen an das Kollegium stellt, als die mit der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* erhobene Elemente (vgl. die Itemtexte in Tab. 2.6-1)

Insgesamt weisen vier der fünf Skalen eine ausreichende Konvergenz zur Referenzskala auf. Diese vier Skalen zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation (PFK)*, zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit (KFA)* zum *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik (HIF)* sowie zum *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik (HDD)* stellen zusammen mit der Skala zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination (AUK)* die zentralen Konstrukte dar, um die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerverkooperation auf einzelschulischer Ebene zu beschreiben.

Da die verbleibende Skala zum *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen (MAS)* wird zumindest als inhaltsvalide eingestuft.

Tabelle 2.6-4 zeigt eine Systematisierung der zuletzt besprochenen Skalen zur Erfassung der unterrichtsbezogenen Lehrerverkooperation. Unterschieden wurden dabei drei Inhaltsbereiche (Fachdidaktik / Fachmethodik, Allgemeine Didaktik / professionsbezogene Grundtechniken sowie die Organisation der gemeinsamen Arbeit), zwei Anforderungsschwerpunkte (Tätigkeit bzw. Zufriedenheit der Lehrkräfte) sowie die Kollegien, auf welche sich die jeweiligen Skaleninhalte beziehen (Fachkollegium der Naturwissenschaften sowie – optional – das Gesamtkollegium).

Tabelle 2.6-4: Skalen zur unterrichtsbezogenen Kooperation im Überblick

(Systematisierung nach *Kooperationsbereichen*, Befragungsschwerpunkten sowie den (Teil-)Kollegien, welchen die Kooperationsbereiche zugeordnet werden.)

Inhaltsbereiche	(Teil-)Kollegium		Anforderungsschwerpunkt
	Fachkollegium der Naturwissenschaften	und / oder Gesamtkollegium	
Fachdidaktik	Praxis fachdidaktischer Kooperation (PFK)		handlungsbezogen
	Hilfreichsein von Impulsen zur Fachdidaktik (HIF)		zufriedenheitsbezogen
	Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen (MAS)		
Allgemeine Didaktik	Hilfreichsein von Impulsen zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik (HDD)		
Organisation der gemeinsamen Arbeit	Koordination experimentellen Arbeitens (KEA)		handlungsbezogen
	Konstruktivität der Fachgruppenarbeit (KFA)		zufriedenheitsbezogen
	Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination (AUK)		handlungsbezogen

## 2.6.2 Beteiligungsquorum

Wie in Kapitel 1.4.2.2 ausgeführt, werden bei sämtlichen Analyseschritten der nachfolgenden Kapitel nur jene elf Naturwissenschaftskollegien berücksichtigt, welche eine Rücklaufquote von mindestens 50% der fächerbezogenen Rückmeldungen aufweisen. Von einem Ausschluss betroffen sind demnach die Gymnasien 2, 8, 11, 15 und 16, während die weitere Auswertung für die Gymnasien 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13 und 14 erfolgt (vgl. Tab. 2.5-8). Durch die Reduktion der Schulen von sechzehn auf elf, verringert sich die in Kapitel 2.3.3 vorgestellte Anzahl möglicher Paarvergleiche zwischen den Schulen bzw. Kollegien auf insgesamt 55. Zur Ablehnung der globalen Nullhypothese, wonach sich die Kollegien in der Ausprägung einer jeweils interessierenden Variablen nicht voneinander unterscheiden, sind dann gemäß des binomialen Entscheidungsansatzes (vgl. Kap. 2.3.3) mindestens sieben signifikante Einzelvergleiche zu fordern. Die bivariaten Rangkorrelationen nach Spearman, welche auf der Basis von elf Stichprobeneinheiten signifikant werden, liegen nun für einen zweiseitigen Test bei  $\rho \geq 0.618$  (ebd.).

## 2.6.3 Unterrichtsbezogene Kooperation in gymnasialen Fachkollegien

Im Anschluss an das in Kapitel 1.4.2.1 genannte Ziel der vorliegenden Untersuchung wird im Folgenden die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation auf der Ebene der Stichprobe sowie der Einzelschulen dargestellt und diskutiert. Die Reihenfolge der Konstrukte in den folgenden Unterkapiteln orientiert sich an den Elementen des Prozess-Produkt-Paradigmas (vgl. z.B. Scheerens & Bosker 1997, S. 45ff.): In Unterkapitel 2.6.3.1 wird zunächst die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* betrachtet. Die betreffende Skala erfasst am ehesten den fachgruppeninternen *Kontext*, in dem eine unterrichtsbezogene Kooperation erfolgen kann. So lässt dieses Konstrukt Rückschlüsse darauf zu, ob prinzipiell von einem fruchtbaren Arbeitsklima in den Naturwissenschaftskollegien auszugehen ist.

Die Skalen zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* sowie zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* erfassen – in steigender Nähe zu den unterrichtlichen Handlungen – die *Kooperationsprozesse* in den einzelnen Fachkollegien. Diesen beiden Konstrukten sind die Unterkapitel 2.6.3.2 und 2.6.3.3 gewidmet. Ergänzt werden die Rückmeldungen zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* anschließend durch zwei Aspekte, die statt auf Skalenebene hier lediglich auf der Ebene einzelner Items sinnvoll ausgewertet werden können (vgl. Kap. 2.6.1.3 und 2.6.1.4): Die Angaben zur *Koordination experimentellen Arbeitens* (Kap. 2.6.3.4) sowie zur *Häufigkeit eines umfassenden Austauschs zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* (Kap. 2.6.3.5).

Das *Produkt* bzw. der *Output*, der in einem Lehrerkollektiv stattfindenden Kooperation, besteht nach dem Verständnis der vorliegenden Arbeit vornehmlich in Impulsen zugunsten der einzelnen Lehrkraft. Der Output des Kollektivs ist somit zugleich der Input für das Individuum. Die Impulse können aus Unterrichtsmaterialien ebenso bestehen wie aus komplexen Anregungen zur effektiven Vermittlung „schwieriger“

Inhalte. Impulse, welche am Ende individueller Verarbeitungsprozesse nicht als hilfreich eingeschätzt werden, haben in Anbetracht der hohen Lehrerautonomie eine sehr schlechte Perspektive sich nachhaltig auf das Verhaltensrepertoire der betreffenden Lehrkraft auszuwirken (vgl. Kap. 1.2.3). Genau diese Wirkung ist jedoch mit der Förderung von Lehrerkooperation intendiert (vgl. Kap. 1.2.1.1). Insofern sind Impulse zugunsten der individuellen Lehrkraft *ein* Produkt von Lehrerkooperation, welche in professionstheoretischer Hinsicht als Vorstufe konkreten Lehrerhandelns von Bedeutung sind und mit Fragebögen zuverlässig erfasst werden können.

Die betreffenden Ergebnisse für die *Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* sowie *zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* werden in den Kapiteln 2.6.3.6 sowie 2.6.3.8 vorgestellt. Eine Ergänzung zum ersten Bereich bildet zudem das *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen* (s. Kap. 2.6.3.7). Eine vergleichende Betrachtung der Ergebnisse zu den insgesamt sechs auf Skalenebene erfassten Konstrukten liefert das abschließende Kapitel 2.6.3.9.

### 2.6.3.1 Konstruktivität der Fachgruppenarbeit

Im Folgenden wird beleuchtet, inwiefern die Naturwissenschaftslehrkräfte ihre jeweilige Fachgruppenarbeit als effektiv und vertrauensvoll wahrnehmen. Die zugehörige Skala zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* wurde in Kapitel 2.2.2 vorgestellt. Abbildung 2.6-1 liefert einen graphischen Überblick der Ergebnisse aus den elf gymnasialen Naturwissenschaftskollegien. Letztere sind auf der Y-Achse namentlich abge-

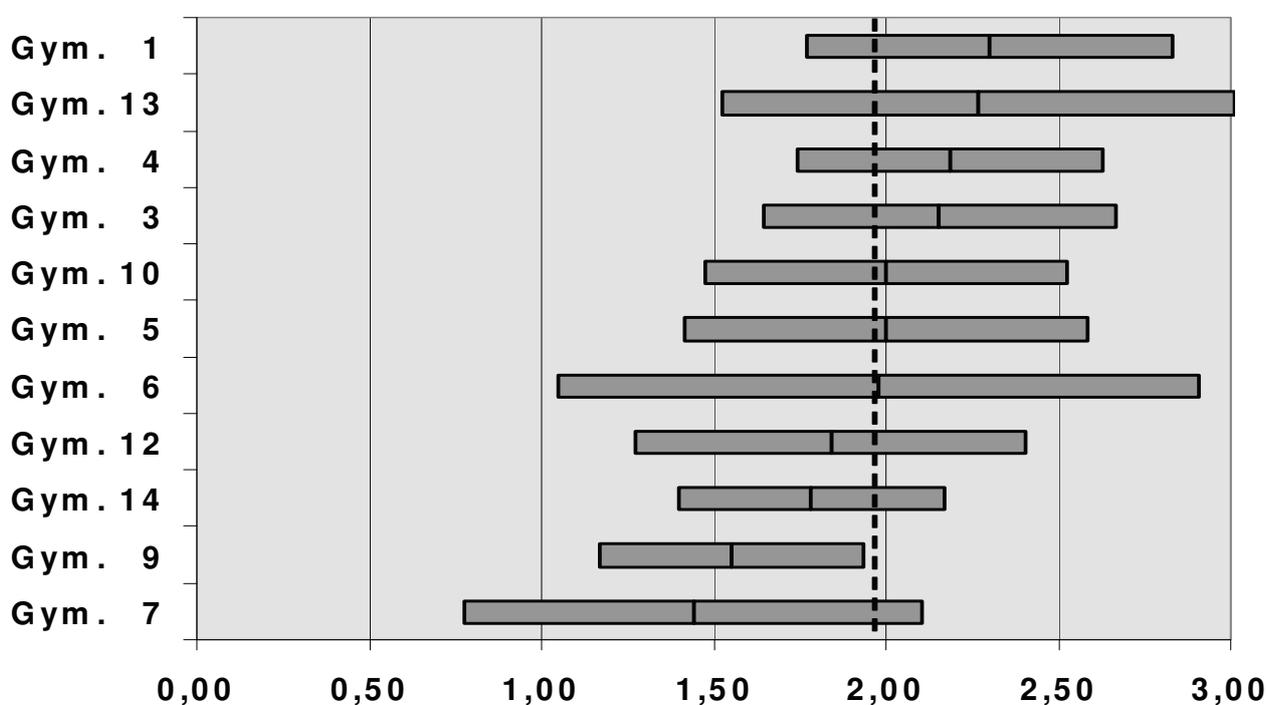


Abbildung 2.6-1: Konstruktivität der Fachgruppenarbeit

(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung für jedes Kollegium (Balken) sowie Mittelwert über alle Naturwissenschaftskollegien (gestrichelte Linie))

tragen und von oben nach unten anhand ihres Mittelwerts absteigend sortiert. Der Wertebereich von 0 bis 3 auf der X-Achse erlaubt eine inhaltliche Interpretation der Messwerte in Anlehnung an die Bewertungskategorien der Items. Ein Wert von 0 lässt sich somit wie folgt inhaltlich interpretieren: „Die in den Items erfragten Aspekte treffen auf die Arbeit unserer Fachgruppe *gar nicht* zu“. Die Werte 1, 2 und 3 deuten entsprechend darauf hin, dass ein konstruktives Zusammenarbeiten *eher nicht, eher* oder *in vollem Maße* als gegeben eingeschätzt wird. Die Lage des senkrechten schwarzen Strichs in der Mitte der einzelnen Balken gibt den Gruppenmittelwert wieder. Die beiden Teilbalken rechts und links des Mittelwerts entsprechen jeweils einer Standardabweichung, so dass der Balken insgesamt die Lage von ca. zwei Drittel der Rückmeldungen repräsentiert. Der Mittelwert über alle Kollegien ist als senkrechte gestrichelte Linie ebenfalls in der Abbildung berücksichtigt.

Wie aus Abbildung 2.6-1 hervor geht, liegen die dargestellten Verteilungen für neun der elf Naturwissenschaftskollegien mehrheitlich über dem Skalenmittelwert von 1.50. Einzig die Gymnasien 9 und 7 fallen hinter das Gros der übrigen Schulen zurück. Die exakten Werte für alle graphischen Elemente von Abbildung 2.6-1 sind dem linken Teil von Tabelle 2.6-5 zu entnehmen. Im mittleren Teil dieser Tabelle sind die Effektstärken für alle Paarvergleiche der Naturwissenschaftskollegien angegeben. Werte von  $d \geq 0.50$  (mittlerer Effekt) sowie  $d \geq 0.80$  (großer Effekt) sind optisch durch

Tabelle 2.6-5: Konstruktivität der Fachgruppenarbeit

(*Linker Teil:* Fallzahlen (N), Skalenmittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) für die Naturwissenschaftskollegien, über alle elf Schulen sowie über die zu gehörigen Lehrkräfte.

*Mittlerer Teil:* Effektstärken<sup>1</sup> und U-Tests (signifikant = fett) für Paarvergleiche  $\eta^2$ : Durch den Faktor „Schule“ aufgeklärte Stichprobenvarianz.

*Rechter Teil:* Relatives Abschneiden anhand der Anzahl der Kollegien, die um mindestens eine mittlere Effektstärke besser<sup>2</sup> oder schlechter<sup>3</sup> sind.)

Schule	N	MW	SD	G.13	G.4	G.3	G.5	G.10	G.6	G.12	G.14	G.9	G.7	besser als <sup>2</sup>	schlechter als <sup>3</sup>
<b>Gym. 1</b>	4	2.30	.53	.05	.24	.27	.49	.54	.37	.78	1.15	1.61	1.29	5	0
<b>Gym. 13</b>	6	2.27	.74	.14	.18	.36	.42	.31	.64	.89	1.23	1.13		4	0
<b>Gym. 4</b>	13	2.18	.44		.06	.36	.37	.29	.66	.94	1.45	1.29		4	0
<b>Gym. 3</b>	13	2.15	.51			.28	.29	.24	.57	.79	1.25	1.18		4	0
<b>Gym. 5</b>	5	2.00	.58				.00	.03	.27	.47	.92	.82		2	0
<b>Gym. 10</b>	12	2.00	.53					.03	.28	.46	.92	.91		2	1
<b>Gym. 6</b>	9	1.98	.93						.18	.28	.57	.65		2	0
<b>Gym. 12</b>	10	1.84	.56							.12	.57	.62		2	4
<b>Gym. 14</b>	12	1.78	.39								.58	.62		2	4
<b>Gym. 9</b>	8	1.55	.38									.19		0	9
<b>Gym. 7</b>	10	1.44	.67											0	9
<b>Schulen</b>	11	1.95	.28	$\eta^2 = 0.18$											
<b>Lehrkräfte</b>	102	1.94	.60												

1 Mittlere ( $d \geq 0.50$ ) und große ( $d \geq 0.80$ ) Effekte sind durch zunehmende Grauschattierung hervorgehoben.

2 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *besser* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

3 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *schlechter* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

zunehmend intensive Graustufen hervorgehoben. Effektstärkemaße dieser Größenordnung weisen auf einen bedeutsamen Einschätzungsunterschied zwischen den betreffenden Kollegien hin (vgl. Kap. 2.3.2). Fettgedruckt sind zudem die Effektstärken für jene Paare von Kollegien, deren Einschätzungen sich in einem exakten Test auf Unterschiede in der zentralen Tendenz (U-Test) als signifikant verschieden erweisen.

Der rechte Teil von Tabelle 2.6-5 schließlich fasst zusammen, gegenüber wie vielen der anderen Naturwissenschaftskollegien sich ein Kollegium jeweils um mindestens eine mittlere Effektstärke positiv oder negativ unterscheidet. Bei insgesamt elf miteinander zu vergleichenden Schulen, ist 10 der maximale Wert einer Schule in den Spalten „besser als“ bzw. „schlechter als“. Je kleiner die betreffenden Werte insgesamt ausfallen, desto ähnlicher sind die Einschätzungen der Schulen.

Für die Fachkollegien der oben bereits erwähnten Gymnasien 9 und 7 zeigt sich etwa in Spalte „schlechter als“, dass diese gegenüber den übrigen neun Kollegien um mindestens eine mittlere Effektstärke zurückfallen. Betrachtet man den oberen Teil der Spalte „besser als“ so wird deutlich, dass sich eine gleichermaßen prägnante Spitzengruppe nicht abzeichnet. Die vier Gymnasien 1, 13, 4 und 3 mit den höchsten Mittelwerten unterscheiden sich anhand des Effektstärkekriteriums nur von fünf bzw. vier Gymnasien und damit von weniger als der Hälfte der übrigen Fachkollegien.

Mehrere im mittleren Teil von Tabelle 2.6-5 dargestellte Unterschiede in der zentralen Tendenz erweisen sich selbst bei großen Effektstärken ( $d \geq 0.80$ ) als nicht signifikant. Dies dürfte hauptsächlich der geringen statistischen Power der einzelnen Tests geschuldet sein, welche sich ihrerseits aus der natürlichen Größe der Naturwissenschaftskollegien (Maximum: 21 Fachdeputate) sowie dem jeweils erzielten Rücklauf ergibt (vgl. Tab. 2.5-8). Alleine vier der insgesamt fünf signifikanten Unterschiede entfallen auf Gymnasium 9. Die Rückmeldungen der Naturwissenschaftskollegien dieser Schule weisen die geringste Standardabweichung auf. Die dortigen Lehrkräfte sind sich demnach in ihrer vergleichsweise pessimistischen Einschätzung zur Konstruktivität der Zusammenarbeit recht „einig“, was sich auch in großen Effektstärken niederschlägt. Da insgesamt nur fünf statistisch signifikante Paarvergleiche zu verzeichnen sind, muss die Nullhypothese beibehalten werden, wonach sich die Naturwissenschaftskollegien in ihren Einschätzungen zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* nicht unterscheiden (vgl. Kap. 2.3.3).

Die Mittelwerte (linker Teil von Tab. 2.6-5) sowie die in Abbildung 2.6-1 dargestellten Verteilungen legen den Schluss nahe, dass in den befragten Naturwissenschaftskollegien insgesamt eine „eher konstruktive“ Kultur der Zusammenarbeit besteht. Ein nicht signifikanter *t-Test bei einer Stichprobe* über alle Naturwissenschaftslehrkräfte unterstreicht diesen Befund: Die Nullhypothese, wonach der Skalenmittelwert der befragten Personen im Schnitt 2.0 beträgt, kann *nicht* zurückgewiesen werden ( $t(101) = -1.05$ ;  $p > 0.20$ ).

Zu beachten ist, dass sich die Items der hier diskutierten Skala nicht in allgemeiner Form auf das Klima in der Fachgruppe beziehen, sondern eher auf das gemeinsame Arbeiten ausgerichtet sind (vgl. Tab. 2.6-5). Vor diesem Hintergrund muss geschlos-

sen werden, dass aus der Perspektive der betroffenen Lehrkräfte an neun der elf Naturwissenschaftskollegien, die Voraussetzungen für eine zielführende und effektive Zusammenarbeit „eher“ erfüllt sind. Die Verteilungen der vier besten Kollegien liegen deutlich über 2.0, so dass an diesen Schulen viele sehr gute Einschätzungen zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* vorliegen. An den Gymnasien 9 und 7 fallen die Beurteilungen zumindest ambivalent aus, weshalb für diese Schulen nicht angenommen wird, dass eine konstruktive Fachgruppenarbeit dort grundsätzlich gefährdet ist.

Die aufgeklärte Stichprobenvarianz für den Faktor „Schule“ beträgt  $\eta^2 = 0.18$ . Nach einer gängigen Einteilung entspricht dies einem mittleren bis großen Effekt (vgl. Kap. 2.3.3). Dieses Ergebnis belegt in theoriekonformer Weise, dass die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Lehrerkollektiv das Einschätzen der Fachgruppenarbeit wesentlich determiniert. Allerdings gibt es – ebenfalls naheliegender Weise – noch weitere Faktoren jenseits der Kollegiumszugehörigkeit, welche die Varianz in den Einschätzungen zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* erklären.

### **Itembezogene Analyse zur Konstruktivität der Fachgruppenarbeit**

Die detaillierte Analyse der fünf zugrundeliegenden Items ist in Tabelle 2.6-6 zusammengefasst. Dargestellt sind zum einen die prozentualen Anteile jener Lehrkräfte in den Kollegien, welche von den insgesamt vier Antwortkategorien die beiden positiv ausgerichteten Kategorien „trifft eher zu“ bzw. „trifft voll zu“ angekreuzt haben (Spalte „%“, vgl. Kap. 2.3.1). Die Spalte „N“ informiert zusätzlich über die absoluten Fallzahlen. Für jede Schule wird außerdem angegeben, ob der zugehörige Prozentwert vom durchschnittlichen Prozentwert über alle Schulen um einen kleinen, mittleren oder großen Effekt ( $\Delta$ , vgl. Kap. 2.3.2) abweicht. Vergleiche der zentralen Bewertungstendenz – durchgeführt anhand von U-Tests auf der Basis aller vier Antwortkategorien der Items und allen Probanden der verglichenen Gruppen – geben zudem Auskunft darüber, ob sich die Beurteilung des betreffenden Items zwischen je zwei Naturwissenschaftskollegien signifikant unterscheidet. In der Spalte „Sig.“ ist daher für jedes Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel verzeichnet, gegenüber welchen Kollegien eine dergestalt bessere („+“) oder schlechtere („-“) Beurteilung der jeweiligen Items vorliegt. So bedeutet beispielsweise der Eintrag „+: 7, 9“ für das Item *KFA-1* bei Gymnasium 1, dass das dortige Naturwissenschaftskollegium den Verlauf seiner Treffen signifikant effektiver einschätzt als die Naturwissenschaftslehrkräfte an den Gymnasien 7 und 9.

Betrachtet man zunächst die mittleren Prozentwerte über alle Schulen in der Zeile „Mittelwert“, so finden sich dort für alle fünf Items hohe Werte. Den geringsten Wert erreicht mit gut zwei Dritteln an durchschnittlicher, positiver Einschätzung, das Item über die *gerechte Aufteilung der Arbeit in den Arbeitsgruppen*. Der höchste Wert ergibt sich für das *Vorherrschen einer vertrauensvollen Atmosphäre in der Fachgruppe*. Dieses Item wird von im Schnitt 86% der Naturwissenschaftslehrkräfte zumindest tendenziell positiv bewertet. Die weitgehend vergleichbare Einschätzung aller fünf Items schlägt sich auch in einer geringen Anzahl signifikanter U-Tests nieder.

Tabelle 2.6-6: Itembezogene Analyse zur Konstruktivität der Fachgruppenarbeit

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die Antwortkategorien „trifft eher zu“ oder „trifft voll zu“ angekreuzt haben (Spalten „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „Δ“) sowie signifikante U-Tests (Spalte „Sig.“).

Naturwissenschaftskollegien	Effektiver Verlauf der Treffen (KFA-1) <sup>1</sup>		Gerechte Aufteilung der Arbeit in den Arbeitsgruppen (KFA-2)		Klare Zielvorstellung zum Beginn der Arbeit (KFA-3)		Keine Frustration in Bezug auf Zusammenarbeit (KFA-4) <sup>5</sup>		Vertrauensvolle Arbeitsatmosphäre herrscht vor (KFA-5)	
	N <sup>2</sup>	% Δ <sup>3</sup> Sig. <sup>4</sup>	N	% Δ Sig.	N	% Δ Sig.	N	% Δ Sig.	N	% Δ Sig.
<b>Gym. 1</b>	4 (4)	100 + +: 7,9	4 (4)	100 ++	3 (4)	75	4 (4)	100 +	4 (4)	100 +
<b>Gym. 13</b>	5 (6)	83	5 (6)	83 + keine	6 (6)	100 + +: 7, 13	5 (6)	83	5 (6)	83
<b>Gym. 4</b>	12 (13)	92 + +: 7,9	11 (13)	85 + signifikanten	13 (13)	100 + +: 7, 10, 9, 14	10 (13)	77	12 (13)	92 +: 9
<b>Gym. 3</b>	11 (13)	85 +	11 (13)	85 + U-Tests	11 (13)	85	12 (13)	92 + +: 7	12 (13)	92 +: 9
<b>Gym. 5</b>	4 (5)	80	3 (5)	60 -	5 (5)	100 +	5 (5)	100 +	5 (5)	100 +
<b>Gym. 10</b>	10 (13)	77	10 (13)	77	7 (12)	58 - -: 4	11 (12)	92 +	11 (12)	92 +: 9
<b>Gym. 6</b>	7 (9)	78	6 (9)	67	7 (9)	78	7 (9)	78	7 (9)	78
<b>Gym. 12</b>	6 (10)	60 -	5 (10)	50 -	8 (10)	80	8 (10)	80	8 (10)	80
<b>Gym. 14</b>	9 (12)	75	6 (12)	50 -	9 (13)	69	9 (13)	69 -	12 (13)	92
<b>Gym. 9</b>	4 (8)	50 - -: 4, 1	4 (8)	50 -	4 (8)	50 -- -: 4, 13	5 (8)	63 -	5 (8)	63 - -: 3, 4, 10
<b>Gym. 7</b>	5 (10)	50 - -: 4, 1	5 (10)	50 -	5 (11)	45 -- -: 4, 13	5 (11)	45 -- -: 3	8 (11)	73 -
<b>Mittelwert</b>		75		69		76		80		86

1 Der vollständige Wortlaut der Items ist in Tabelle 2.2-2 aufgeführt.

2 Anzahl der Lehrkräfte mit positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Gesamtzahl der gültigen Bewertungen für das betreffende Item.

3 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: +/+--; großer Effekt: +++/--- (vgl. Kap. 2.3.2).

4 Die angegebenen Prozentwerte – und infolgedessen auch die zugehörigen Effektstärken – greifen nur auf die positiven Itemkategorien zurück, die U-Tests jedoch auf alle vier möglichen Antwortkategorien. Für die Ermittlung der Fehlerwahrscheinlichkeit ist im Rahmen des U-Tests zudem die jeweilige Stichprobengröße miteinbezogen. Die beiden letztgenannten Sachverhalte können z.B. dazu führen, dass von zwei Gymnasien mit gleich großen Prozentwerten, eines gegenüber einer dritten Schule einen signifikanten U-Test aufweist, das zweite dagegen nicht.

5 Umgepoltes Item, vgl. Tab. 2.2-2.

Interessant ist außerdem, dass von insgesamt 55 Bewertungen (elf Naturwissenschaftskollegien bewerten jeweils fünf Items) lediglich zwei einen Anteil positiver Einschätzungen unter 50% aufweisen. Beide finden sich an Gymnasium 7.

Eine Besonderheit zeigt sich für das Item zur *gerechten Aufteilung der Arbeit in den Arbeitsgruppen*, denn gleich vier Kollegien zeigen sich in der Bewertung dieses Items gespalten: Sie weisen 50% positive Rückmeldungen auf, was im Umkehrschluss bedeutet, dass ebenfalls 50% negative Einschätzungen in den betreffenden Kollegien vorliegen.

### 2.6.3.2 Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination

Mit der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* wird ein handlungsbezogenes Element der Lehrerverbände betrachtet. Die zugehörige Skala wurde in Kapitel 2.2.1 vorgestellt. Sie erfasst in erster Linie die Koordinierungsaktivitäten innerhalb und zwischen den Jahrgangsstufen und schließt konkrete Beispiele wie die Absprachen zu Hausaufgaben mit ein. Mehreren Items der Skala kann ein inhaltlicher Bedeutungsraum zugeschrieben werden, welcher – teils explizit, teils implizit – neben einer fachgruppeninternen Zusammenarbeit auch die Abstimmung zwischen Lehrkräften verschiedener Fächer sowie die Güte der Schulleitungsarbeit mit einbezieht (vgl. Tab. 2.2-1). Rein auf die Fachgruppenarbeit bezogen ist etwa das Item über eine *gute fachspezifische Zusammenarbeit*. Die *Absprache von Hausaufgaben* sowie die *fachübergreifende Zusammenarbeit an gemeinsamen Themen* sind Beispiele für die implizite

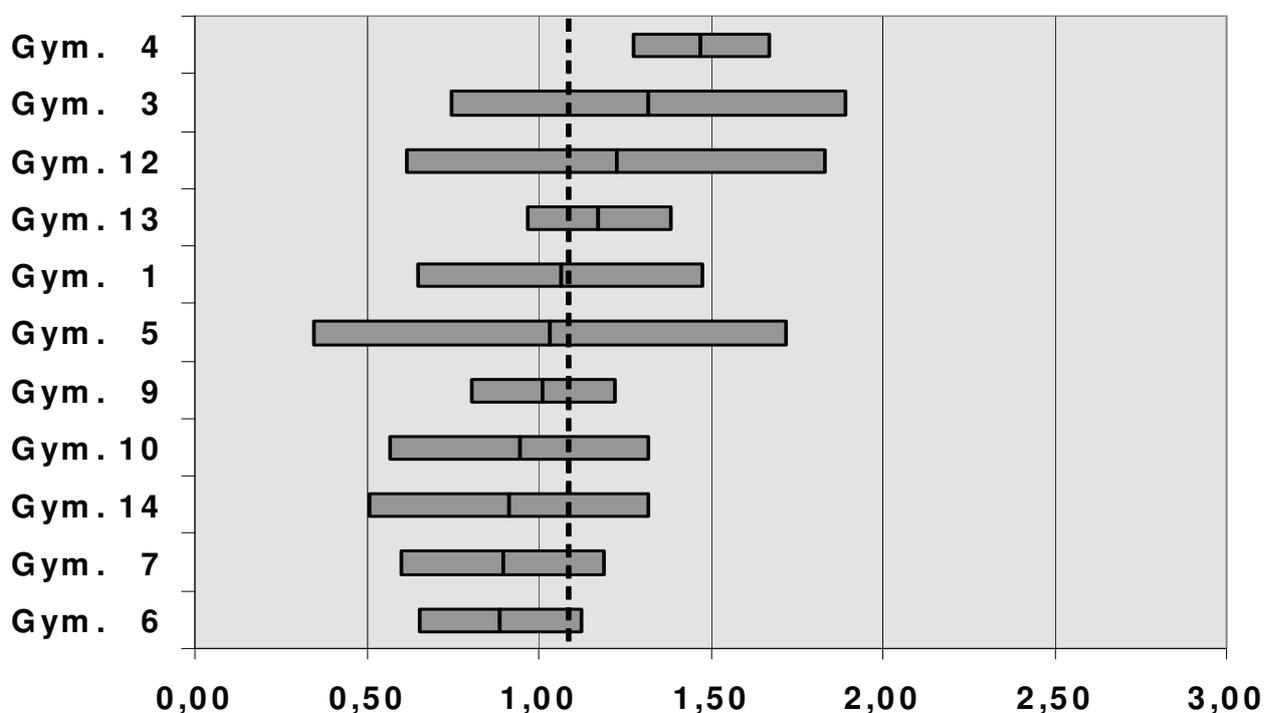


Abbildung 2.6-2: Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination

(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung für jedes Kollegium (Balken) sowie Mittelwert über alle Naturwissenschaftskollegien (gestrichelte Linie))

bzw. explizite Befragung der Lehrkräfte nach fachübergreifender Koordination. Das Zur-Verfügung-Stehen von Arbeitsräumen mit einer ausreichenden Ausstattung für Teamarbeit spricht dagegen einen Aspekt der Zusammenarbeitskultur an, dessen aktuelle Ausprägung ganz wesentlich von einem entsprechenden, durch die Schulleitung vermittelten Ressourceneinsatz abhängig sein dürfte.

Wenn nun die Skala zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* anhand der Einschätzungen der Naturwissenschaftslehrkräfte ausgewertet wird, so führen die Rückmeldungen über eine fachgruppeninterne Perspektive hinaus und bilden ein Stück weit das Eingebundensein dieser Lehrpersonen in unterrichtsbezogene Kooperationsstrukturen unter Beteiligung des sonstigen Kollegiums ab. Die später zu diskutierende Skala zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* bezieht sich dagegen sehr stark auf fachgruppeninterne Kooperationsaspekte (s. Kap. 2.6.3.3). Beide genannten Skalen ergänzen sich mithin im Hinblick auf ihre Aussagekraft zur unterrichtsbezogenen Lehrerkoordination. Wie sich aus Abbildung 2.6-2 sowie Tabelle 2.6-7 ergibt, schwanken die Gruppenmittelwerte um den Wert von ca. 1.0. Damit bestätigt sich für die ausgewählten Gymnasien insgesamt der Befund, dass koordinierende Aktivitäten mit Unterrichtsbezug in gymnasialen Fachkollegien „eher nicht“ zur gängigen Praxis gehören. Lediglich das Naturwissenschaftskollegium von Gymnasium 4 setzt deutlich positivere Akzente und erreicht bei geringer Streuung einen Mittelwert von nahezu 1.50.

Tabelle 2.6-7: Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination

(*Linker Teil*: Fallzahlen (N), Skalenmittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) für die Naturwissenschaftskollegien, über alle elf Schulen sowie über die zugehörigen Lehrkräfte.

(*Mittlerer Teil*: Effektstärken<sup>1</sup> und U-Tests (signifikant = fett) für Paarvergleiche  $\eta^2$ : Durch den Faktor „Schule“ aufgeklärte Stichprobenvarianz.

(*Rechter Teil*: Relatives Abschneiden anhand der Anzahl der Kollegien, die um mindestens eine mittlere Effektstärke besser<sup>2</sup> oder schlechter<sup>3</sup> sind.)

Schule	N	MW	SD	G.3	G.12	G.13	G.1	G.5	G.9	G.10	G.14	G.7	G.6	besser als <sup>2</sup>	schlechter als <sup>3</sup>
<b>GYM. 4</b>	9	1.47	.20	.33	.51	1.39	1.39	1.04	2.17	1.63	1.64	2.23	2.55	9	0
<b>GYM. 3</b>	11	1.32	.57		.15	.27	.45	.45	.64	.74	.78	.85	.91	5	0
<b>GYM. 12</b>	10	1.23	.61			.09	.27	.29	.42	.54	.57	.63	.68	4	1
<b>GYM. 13</b>	5	1.18	.21				.32	.27	.72	.64	.69	.98	1.17	5	1
<b>GYM. 1</b>	4	1.06	.41					.05	.16	.29	.34	.46	.54	1	1
<b>GYM. 5</b>	4	1.03	.69						.04	.17	.22	.28	.32	0	1
<b>GYM. 9</b>	8	1.01	.21							.21	.28	.44	.53	1	3
<b>GYM. 10</b>	11	.94	.38								.07	.14	.17	0	4
<b>GYM. 14</b>	10	.91	.41									.05	.07	0	4
<b>GYM. 7</b>	8	.90	.29										.02	0	4
<b>GYM. 6</b>	9	.89	.24											0	6
<b>Schulen</b>	11	1.09	.19	$\eta^2 = 0.20$											
<b>Lehrkräfte</b>	89	1.09	.44												

1 Mittlere ( $d \geq 0.50$ ) und große ( $d \geq 0.80$ ) Effekte sind durch zunehmende Grauschattierung hervorgehoben.

2 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *besser* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

3 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *schlechter* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

Die genannte Schule übertrifft neun der zehn anderen Schulen um mindestens eine mittlere Effektstärke und sechs Vergleiche fallen signifikant aus. Die geringe Standardabweichung stellt außerdem ein Indiz für die relativ einheitliche Einschätzung der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* an dieser Schule dar. Den Gymnasien 10, 14, 7 und 6 am unteren Ende der Rangfolge ist gemeinsam, dass sie Mittelwerte unter 1.0 besitzen. In den betreffenden Naturwissenschaftskollegien häufen sich demnach solche Einschätzungen, welche eine *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* als gar nicht umgesetzt ansehen. Die vier letztgenannten Schulen unterscheiden sich in ihren Einschätzungen bedeutsam und signifikant von den zwei besten Schulen, den Gymnasien 4 und 3.

Da insgesamt zehn signifikante Paarvergleiche auftreten, kann die Nullhypothese zurückgewiesen werden, wonach sich die elf befragten Naturwissenschaftskollegien in dem Ausmaß der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* nicht unterscheiden (vgl. Kap. 2.3.3). Allerdings bewegen sich die Schulen fast ausnahmslos auf einem eher geringen Aktivitätsniveau. Die aufgeklärte Stichprobenvarianz für den Faktor Schule beläuft sich mit  $\eta^2 = 0.20$  erneut auf einen mittleren bis großen Effekt (vgl. Tab. 2.3-1). Auch hier besitzt demnach die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Lehrerkollektiv einen maßgeblichen Einfluss auf die jeweils vorgenommene Einschätzung.

### **Itembezogene Analyse zur allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination**

Bei einer Betrachtung der Tabellen 2.6-8 und 2.6-9 fällt zunächst auf, dass die Rückmeldungen deutlich heterogener ausfallen als bei den zuvor diskutierten Items zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* (vgl. Tab. 2.6-6). Dies gilt sowohl für die Mittelwerte über alle Naturwissenschaftskollegien, welche eine Spannweite zwischen 9% und 84% aufweisen (s. Zeile „Mittelwert“) als auch für die Rückmeldungen der elf Kollegien zu den einzelnen Items. So beträgt die maximale Spannweite 87% und zwar für die Items über die *Koordination innerhalb und zwischen den Jahrgangsstufen* (AUK-5 bzw. -7), für welche jeweils zwischen 13% und 100% positive Bewertungen vorliegen.

#### *Fachspezifische Zusammenarbeit*

Überaus positiv bewertet wird die *fachspezifische Zusammenarbeit*. Sie erreicht bei einem Gesamtmittelwert von 84% die mit Abstand höchste Zustimmungsrates aller acht Items. Gleich an drei Schulen bewerten 100% der teilnehmenden Naturwissenschaftslehrkräfte dieses Item zumindest tendenziell positiv und auch an Gymnasium 14 als der Schule mit der geringsten Zustimmungsrates, werden immer noch 60% erreicht.

#### *Koordination der Unterrichtsarbeit zwischen den Jahrgangsstufen*

Die nächst geringere Zustimmungsrates erzielt mit im Schnitt 50% das Item über die *gute Koordination der Unterrichtsarbeit zwischen den Jahrgangsstufen*. Von Seiten der Lehrkräfte dürfte sich diese Koordination zum Beispiel auf die aufeinander aufbauenden Fachcurricula mehrerer Jahrgangsstufen beziehen. An drei Schulen wird

Tabelle 2.6-8: Itembezogene Analyse zur allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination (Items AUK-1 bis AUK-6)

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die Antwortkategorien „trifft eher zu“ oder „trifft voll zu“ angekreuzt haben (Spalten „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „Δ“) sowie signifikante U-Tests (Spalte „Sig.“).)

Naturwissen- schaftskollegien	Nutzung von Springstunden für gemeinsame Arbeit (AUK-1) <sup>1</sup>		Fächerübergreifende Zusammenarbeit an gemeinsamen Themen (AUK-2)		Ausgestattete Arbeitsräume für Teamarbeit (AUK-3)		Gute fachspezifische Zusammenarbeit (AUK-4)		Gute Koordination der Unterrichts- arbeit zwischen den Jahrgangsstufen (AUK-5)		Gute Koordination der Zeit außerhalb des Unterrichts für Zusammenarbeit (AUK-6)			
	N <sup>2</sup>	% Δ <sup>3</sup>	N	% Δ	N	% Δ	N	% Δ	N	% Δ	N	% Δ	N	% Δ
<b>Gym. 4</b>	4 (9)	44 +	5 (9)	56 +++++: 1, 7, 6	1 (9)	11	9 (9)	100 +	9 (9)	100 +++++: 7, 6, 14	4 (9)	44 +++++: 13, 14		
<b>Gym. 3</b>	4 (11)	36 +	7 (11)	64 +++++: 1, 7, 6	2 (11)	18 ++	10 (11)	91 keine	6 (11)	55	4 (11)	36 +++++: 13		
<b>Gym. 12</b>	4 (10)	40 +	3 (10)	30	0 (10)	0 --	9 (10)	90 sig.	7 (10)	70 +	3 (10)	30 ++		
<b>Gym. 13</b>	1 (5)	20 -	1 (5)	20 -	1 (5)	20 ++	5 (5)	100 + U-Tests	4 (5)	80 ++	0 (5)	0 --: 3, 4		
<b>Gym. 1</b>	1 (4)	25	0 (4)	0 ---: 3, 4	0 (4)	0 --	3 (4)	75	2 (4)	50	1 (4)	25 +		
<b>Gym. 5</b>	1 (4)	25	1 (4)	25	1 (4)	25 +++++	4 (4)	100 +	2 (4)	50	0 (4)	0 --		
<b>Gym. 9</b>	4 (8)	50 ++	3 (8)	38 +	1 (8)	13 +	7 (8)	88	3 (8)	43 -	1 (8)	13		
<b>Gym. 10</b>	1 (11)	9 --	2 (11)	18 -	0 (11)	0 --	9 (11)	82	4 (11)	40 -	1 (11)	10 -		
<b>Gym. 14</b>	1 (10)	10 --	3 (10)	30	0 (10)	0 --	6 (10)	60 -	2 (10)	25 --	0 (10)	0 --: 4		
<b>Gym. 7</b>	4 (8)	50 ++	0 (8)	0 ---: 3, 4	1 (8)	13 +	5 (8)	63 -	1 (8)	13 ---	0 (8)	0 --		
<b>Gym. 6</b>	1 (9)	11 --	1 (9)	13 -	0 (9)	0 --	7 (9)	78	2 (9)	25 --	0 (9)	0 --		
<b>Mittelwert</b>		29		27		9		84		50		14		

1. Der vollständige Wortlaut der Items ist in Tabelle 2.2-1 aufgeführt.

2. Anzahl der Lehrkräfte mit positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Gesamtzahl der gültigen Bewertungen für das betreffende Item.

3. Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: +++/---; großer Effekt: +++++/---- (vgl. Kap. 2.3.2).

Tabelle 2.6-9: Itembezogene Analyse zur allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination (Items AUK-7 und AUK-8)

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die Antwortkategorien „trifft eher zu“ oder „trifft voll zu“ angekreuzt haben (Spalten „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „ $\Delta$ “) sowie signifikante U-Tests (Spalte „Sig.“).)

NW-Kollegien	Gute Koordination der Unterrichtsarbeit innerhalb der Jahrgangsstufen (AUK-7) <sup>1</sup>				Absprache von Hausaufgaben ist selbstverständlicher Teil der gemeinsamen Arbeit (AUK-8)			
	N <sup>2</sup>	%	$\Delta$ <sup>3</sup>	Sig.	N	%	$\Delta$	Sig.
Gym. 4	9(9)	100	+++	+: 7, 5, 10, 9, 14	2(9)	22	+	
Gym. 3	8(11)	73	++	+: 7, 9	2(11)	18		
Gym. 12	5(10)	50	+		3(10)	30	++	
Gym. 13	2(5)	40			1(5)	20	+	keine
Gym. 1	2(4)	50	+		0(4)	0	--	signifikanten
Gym. 5	1(4)	25	-	-: 4	1(4)	25	+	U-Tests
Gym. 9	1(8)	13	--	-: 4	1(8)	13		
Gym. 10	3(11)	27	-	-: 4	1(11)	9	-	
Gym. 14	2(10)	20	--	-: 4	1(10)	10	-	
Gym. 7	1(8)	13	--	-: 3,4	0(8)	0	--	
Gym. 6	4(9)	50	+		2(9)	22	+	
<b>Mittelwert</b>		<b>42</b>				<b>15</b>		

1 Der vollständige Wortlaut der Items ist in Tabelle 2.2-1 aufgeführt.

2 Anzahl der Lehrkräfte mit positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Gesamtzahl der gültigen Bewertungen für das betreffende Item.

3 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: ++/--; großer Effekt: +++/-- (vgl. Kap. 2.3.2).

dieses Item von mindestens 70% der beteiligten Naturwissenschaftslehrkräfte positiv bewertet. An fünf weiteren Schulen sind die Meinungen mehr oder weniger gespalten: Die positiven Einschätzungen schwanken hier zwischen 55% und 40%.

An ebenfalls drei Gymnasien schließlich wird die *Koordination der Unterrichtsarbeit zwischen den Jahrgangsstufen* nur von einem Viertel oder weniger positiv eingeschätzt. Die Rückmeldungen zu diesen Items sind demnach insgesamt heterogen, so dass auf der Basis der vorliegenden Stichprobe davon ausgegangen werden muss, dass die *Koordination zwischen den Jahrgangsstufen* nur in einem Teil der gymnasialen Naturwissenschaftskollegien gelingt.

#### *Koordination der Unterrichtsarbeit innerhalb der Jahrgangsstufen*

Das Item über die *gute Koordination innerhalb der Jahrgangsstufen* erhält mit im Schnitt 42% nur etwas weniger Zustimmung als das zuvor diskutierte Item. Positive Bewertungen von rund 75% und mehr treten hier nur noch an zwei Naturwissenschaftskollegien auf. Auch die tendenziell ambivalenten Einschätzungen mit Prozentwerten zwischen 50% und 40% sind an weniger Schulen vertreten, nämlich an vieren. Stattdessen liegen fünf Schulen mit positiven Einschätzungen von 27% oder weniger der teilnehmenden Lehrkräfte vor. Insgesamt gelingt es somit nur zwei von elf Gym-

nasien eine für die Mehrheit der beteiligten Lehrkräfte befriedigende *Koordination innerhalb der Jahrgangsstufen* zu bewerkstelligen.

Die *Koordination innerhalb der Jahrgangsstufen* könnte anspruchsvoller sein als die *Koordination zwischen den Jahrgangsstufen*, weil erstere eine zielbezogene Interaktion mit Lehrkräften der anderen Fächer einer Klassenstufe zum Gegenstand hat, mindestens jedoch mit den betreffenden Klassenlehrern. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass curriculumsbezogene Anforderungen der *Koordination zwischen den Jahrgangsstufen* über mehrere Jahre eine eher vergleichbare Herausforderung darstellen, während die *Koordination innerhalb der Klassenstufen* von einer stärkeren Fluktuation der Kooperationspartner sowie der klassen- bzw. stufenbezogenen Problemlagen geprägt sein dürfte. Vor diesem Hintergrund ist die hohe bzw. sehr hohe positive Einschätzung des betreffenden Items an den Gymnasien 3 und 4 als ebenso aufschlussreich für die jeweilige Kooperationskultur anzusehen, wie die geringen bzw. sehr geringen Anteile positiver Bewertung dieses Items an mehreren anderen Schulen.

#### *Nutzung von Springstunden für die gemeinsame Arbeit*

Die beiden Items mit den nachfolgenden Zustimmungsraten von im Schnitt 29% bzw. 27% erfragen die Nutzung von Springstunden für die gemeinsame Arbeit sowie die fachübergreifende Zusammenarbeit an gemeinsamen Themen. Im Hinblick auf das erstgenannte Item beträgt der Anteil positiver Bewertungen höchstens 50% (Gymnasien 9 und 7). Von einer erschöpfenden Nutzung der Springstunden für Lehrerkoope-  
ration ist demnach an keinem Gymnasium auszugehen.

In Rechnung zu stellen ist in diesem Zusammenhang, dass über das tatsächliche Ausmaß der Opportunitäten zur *Nutzung von Springstunden* für die Lehrkräfte an den verschiedenen Schulen keine flankierenden Daten vorliegen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Anzahl der verfügbaren Springstunden zwischen den Lehrkräften sowohl innerhalb einer Schule bzw. Fachgruppe als auch zwischen den Schulen erheblich variieren.

#### *Fachübergreifende Zusammenarbeit, die sich an gemeinsamen Themen orientiert*

Das Item zur *fachübergreifenden Zusammenarbeit an gemeinsamen Themen* zeigt zwar im Mittel mit 27% einen ähnlichen Wert wie das zuvor diskutierte Item, eine Analyse der zugehörigen Spalte in Tabelle 2.6-8 offenbart jedoch eine deutlich größere Streuung der Werte. An Gymnasium 3 werten über 60%, an Gymnasium 4 immerhin fünf von neun Lehrkräften (56%) das Item positiv. An allen anderen Naturwissenschaftskollegien finden sich dagegen positive Einschätzungsquoten von unter 40%. Besonders niedrig sind sie mit 13% bzw. 0% an den Gymnasien 6 bzw. 1 und 7.

#### *Koordination der Zeitpläne außerhalb des Unterrichts für Zusammenarbeit*

Der *Koordination des außerunterrichtlichen Zeitbudgets* zugunsten einer Zusammenarbeit der Lehrkräfte spürt Item AUK-6 nach. Der höchste Grad der positiven Bewertung liegt mit gerade einmal 44% an Gymnasium 4 vor. Für alle anderen Naturwissenschaftskollegien liegt die positive Einschätzungsrate bei rund einem Drittel oder weit

darunter. Für gleich fünf Schulen beträgt sie 0%. Die *Koordination der Zeitpläne* gelingt somit an den Gymnasien in der Regel nicht. Mit diesem Item beurteilen die Lehrkräfte ein Stück weit die Verhältnisse außerhalb ihres Einflussbereichs, denn es ist davon auszugehen, dass die Koordination ihrer Zeit außerhalb des Unterrichts im Wesentlichen mit der Gestaltung ihres Unterrichtsplans zusammenhängt, welcher seinerseits maßgeblich von der Schulleitung bestimmt wird. Allerdings dürfte es von Seiten der Lehrkräfte möglich sein – insbesondere als Fachgruppenkollektiv – auf die zugehörigen Planungen der Verantwortlichen Einfluss zu nehmen.

#### *Absprache von Hausaufgaben als selbstverständlicher Teil der Arbeit*

Die *Absprache von Hausaufgaben* ist für nur sehr wenige Naturwissenschaftslehrkräfte ein selbstverständlicher Teil ihrer Arbeit. Dies zeigen die Rückmeldungen zu dem betreffenden Item in Tabelle 2.6-9. Lediglich 15% der teilnehmenden Lehrpersonen eines Kollegiums bewerten dieses Item im Schnitt positiv. Das Maximum wird mit rund 30% an Schule 12 erreicht, das Minimum von 0% an den Gymnasien 1 und 7. Um dieses Item positiv zu bewerten, bedarf es nicht notwendigerweise einer Absprache der Hausaufgaben zwischen den hier befragten Naturwissenschaftslehrkräften. Es ist vielmehr wahrscheinlicher, dass die positive Beurteilung dieses Item von der Absprache zwischen Lehrkräften verschiedener Fächer derselben Klasse abhängt.

#### *Arbeitsräume mit einer ausreichenden Ausstattung für Teamarbeit*

Das Item welches das *Vorhandensein von Arbeitsräumen mit einer ausreichenden Ausstattung* erfragt, erhält mit im Schnitt 9% den geringsten Prozentsatz positiver Einschätzungen. Aus der Perspektive der allermeisten Naturwissenschaftslehrkräfte der Stichprobe sind demnach die räumlichen Voraussetzungen für eine Teamarbeit an ihrer Schule nicht in befriedigendem Maße gegeben. Durch die pessimistische Einschätzung wird zudem deutlich, dass aus der Perspektive der Naturwissenschaftslehrkräfte die ggf. in den Sammlungsräumen vorhandenen „Arbeitsplätze“ nicht als adäquat für Teamarbeit ausgestattet angesehen werden.

#### *Vergleich der Stichprobenmittelwerte mit Niveaustufen der Lehrerverkooperation*

In einer bereits in den Kapiteln 1.1.4 sowie 1.3.3.2 vorgestellten Studie von Steinert et al. (2006) erfolgte eine Identifikation von Niveaustufen der Lehrerverkooperation anhand von insgesamt 20 Items. Alle Items wurden unter Nutzung der Item-Response-Theorie skaliert und jedem Item ein Schwierigkeitswert (Difficulty,  $\sigma$ ) zugeordnet.

Sieben dieser Items sind Teil der hier diskutierten Skala zur allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination (vgl. Kap. 2.2.1). Sie verteilen sich auf drei der fünf von Steinert et al. ermittelten Niveaus. Die niedrigste dieser Stufen, „Fragmentierung“ genannt, ist allerdings ausschließlich negativ definiert, d.h. die dort zu verortenden Schulen erfüllen keines der 20 Items. Zwei Items (AUK-4, AUK-7) sind charakteristisch für die erste positiv definierte Kompetenzstufe („Differenzierung“). AUK-4 zur guten fachspezifischen Zusammenarbeit ist hier wie dort das leichteste Item. Die Items AUK-2 sowie AUK-5 finden sich in der zweithöchsten Niveaustufe der Lehrerverkooperation.

Tabelle 2.6-10: Vergleich der relativen Schwierigkeiten der AUK-Items in der vorliegenden Untersuchung mit jener bei Steinert et al. (2006)

Daten aus der vorliegenden Untersuchung			Daten im Anschluss an Steinert et al. 2006		
Item-kürzel	Mittelwert über alle NW-Kollegien (in %) <sup>1</sup>	Schwierigkeitsrang des Items	Schwierigkeitsrang des Items	Item-Schwierigkeit ( $\sigma$ ) <sup>2</sup>	Niveaustufe der Lehrerverkooperation, zu welcher das Item gehört <sup>3</sup>
AUK-3	9	7	5	3.712	4
AUK-6	14	6	6,5	5.259	4
AUK-8	15	5	6,5	5.259	4
AUK-2	27	4	3	1.946	3
AUK-7	42	3	2	-1.578	1
AUK-5	50	2	4	2.115	3
AUK-4	84	1	1	-2.441	1

1 Quelle: Zeile „Mittelwert“ in den Tabellen 2.6-8 sowie 2.6-9.

2 Item AUK-4 repräsentiert das Minimum, die gleichschweren Items AUK-6 sowie AUK-8 das Maximum der Itemschwierigkeit unter den insgesamt 20 Items zur Lehrerverkooperation bei Steinert et al. 2006.

3 Die Namen der Niveaustufen lauten (von der niedrigsten zur höchsten): Fragmentierung (0), Differenzierung (1), Koordination (2), Interaktion (3), Integration (4).

ration („Interaktion“) wieder. Drei weitere Items (AUK-3, AUK-6, AUK-8) treten in der höchsten Niveaustufe der Lehrerverkooperation („Integration“) auf. Die Items AUK-8 zur Absprache von Hausaufgaben sowie AUK-6 zur Koordination der Zeitpläne außerhalb des Unterrichts besitzen eine gleich hohe Schwierigkeit und sind zugleich die schwierigsten Items in dem Feld der 20 Items überhaupt (vgl. Steinert et al 2006, S. 194 sowie Tab. 2.6-10).

Vor diesem Hintergrund wird es möglich zu untersuchen, inwiefern die relative Itemschwierigkeit in der vorliegenden Stichprobe – repräsentiert durch den mittleren Prozentwert über alle elf Naturwissenschaftskollegien – mit der relativen Schwierigkeit der Items in der Studie von Steinert et al. (2006) korrespondiert. Um eine Vergleichbarkeit überhaupt zu ermöglichen, wurden sowohl die Prozentwerte aus den Tabellen 2.6-8 und 2.6-9 sowie die Schwierigkeitswerte von Steinert et al. in Ränge übersetzt. Tabelle 2.6-10 fasst die Daten zusammen. Eine Berechnung der Rangkorrelation zwischen den beiden Rangspalten ergibt eine Korrelation von  $\rho = 0.78$ . Das Ergebnis ist in einem exakten Test signifikant ( $p < 0.05$ ).

Die Korrespondenz in der Schwierigkeitsabfolge der Items in beiden Untersuchungen ist somit hoch: Items, welche sich in einer ungleich größeren, schulformübergreifenden und auf der Basis von Gesamtkollegien durchgeführten Studie als „leichter“ bzw. „schwieriger“ als ein jeweiliges Vergleichsitem erweisen, tun dies mit großer Übereinstimmung auch in der vorliegenden Untersuchung und damit in einer kleinen, schulform- und fachgruppenspezifischen Befragung. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass im deutschen Schulsystem graduell differenzierbare Kooperationskulturen auf allen Ebenen vorliegen und sich unabhängig von einer gesamtkollegialen Beurteilung identifizieren lassen. Eine mögliche Implikation aus diesem Befund könnte sein, dass das von Steinert et al. beschriebene Instrument – sowie künftig nach derselben

Ratio zu entwickelnde – bereits auf der Grundlage einer Zufallsstichprobe aus den Gesamtkollegien zuverlässig ausgewertet werden kann. Die in Fragebogenerhebungen nur selten zu erreichende Mindestbeteiligungsquote von 50% der Kollegien könnte dann ggf. entfallen und solchen Instrumenten zu einer größeren Verbreitung in der Schulforschung sowie der Schulentwicklungsberatung verhelfen.

### 2.6.3.3 Praxis fachdidaktischer Kooperation

Die *Praxis fachdidaktischer Kooperation (PFK)* ist als ein Indikator für die fachunterrichtsbezogenen Entwicklungspotenziale eines Kollegiums einzuschätzen. So fanden Gräsel et al. (2004, S. 144f.) anhand einer Befragung von 23 Chemielehrkräften Hinweise darauf, dass sich sowohl „Austausch“ als auch „unterrichtsbezogene Zusammenarbeit“ als Prädiktoren für die erfolgreiche Implementierung einer Fortbildung erwiesen. Beide Aspekte sind in der hier zu diskutierenden Skala zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* enthalten. Zugleich fand sich in der zitierten Evaluation *kein* Hinweis darauf, dass eine Kooperation in Tandems besser gelänge als in größeren Gruppen bzw. ganzen Fachgruppen (ebd., S. 144). Gemäß der explorativen Faktorenanalyse klären die Items zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* soviel Varianz zwischen den Fällen auf, wie die übrigen Items zusammen (s. Tab. 2.6-1).

Die zugehörige Skala zeigt sowohl über die Gruppen als auch über die einzelnen Lehrkräfte einen Mittelwert von knapp unter 1.0 (vgl. Tab. 2.6-11). Dies bedeutet, dass die hier erfragten Aspekte fachdidaktischer Kooperation im Schnitt „eher nicht“ stattfinden. Somit bestätigt sich in dieser explorativen Untersuchung der Befund einer ge-

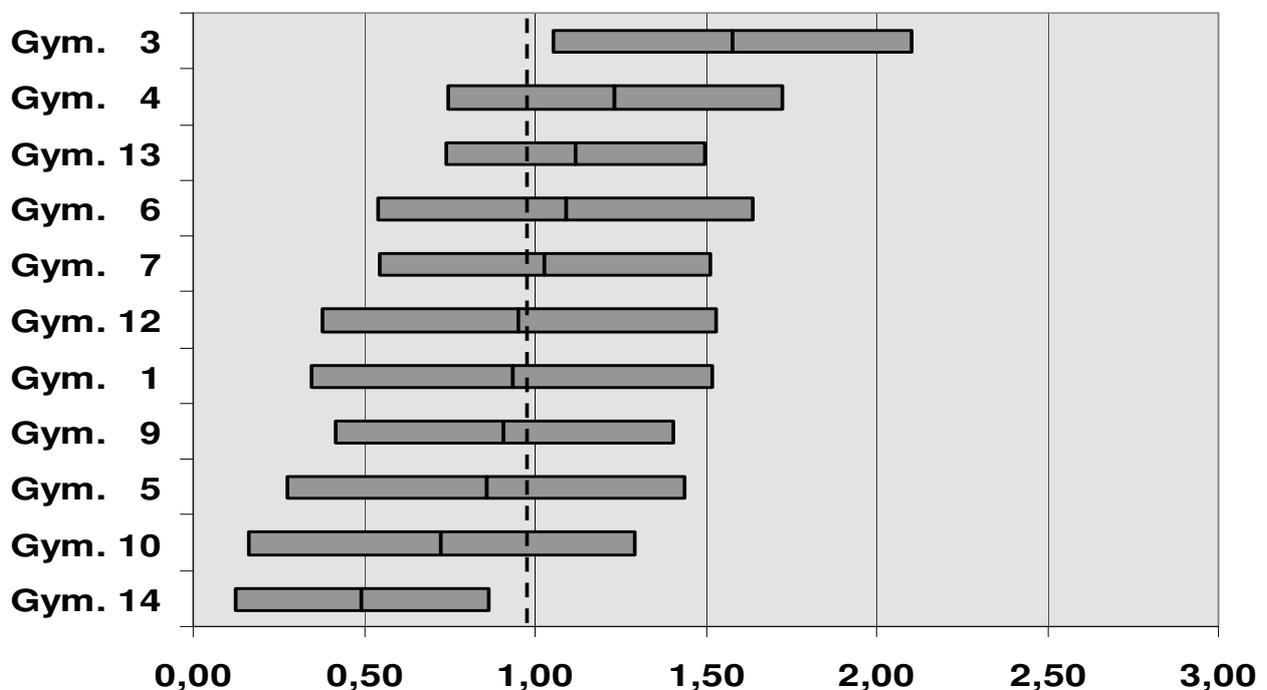


Abbildung 2.6-3: Praxis fachdidaktischer Kooperation

(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung für jedes Kollegium (Balken) sowie Mittelwert über alle Naturwissenschaftskollegien (gestrichelte Linie))

ring ausgeprägten Kooperationskultur an Gymnasien auch hinsichtlich der Kooperation von Naturwissenschaftslehrkräften zu fachdidaktischen Aspekten. Trotz der besonderen Bedeutung des gelingenden Fachunterrichts für das Selbstbild der Lehrkräfte, nutzten sie zur Weiterentwicklung ihrer diesbezüglichen Professionalität offensichtlich kaum die lokal verfügbaren, kollegialen Kompetenzen (vgl. Kap. 1.2.1.1 u. 1.3).

Aus der Perspektive eines Großteils der Schulforschung, ist das insgesamt geringe Ausmaß an *fachdidaktischer Kooperation* einmal mehr zu beklagen, denn die Tätigkeit unterrichtsbezogener Arbeitsgruppen wird dort als Indikator für erfolgreiche Problemlöseprozesse und als Voraussetzung einer nachhaltigen Unterrichtsentwicklung aufgefasst (vgl. Kap. 1.2.2 u. 1.2.3). Allerdings ist sowohl theoretisch wie empirisch noch unklar, welche Intensität der Lehrerverbände als ein zu forderndes Mindestmaß anzusehen ist und für welche Bereiche der Lehrerverbände eine kooperative Bearbeitung gefordert werden muss. In diesem Zusammenhang ist die These von Bauer (2004) interessant, wonach es „möglicherweise [...] Ausdruck einer durchaus gesunden berufsbio-graphischen Entwicklung [ist], dass berufserfahrene Lehrkräfte lieber allein arbeiten“ (ebd., S. 815). Für ihn ist „gute Kooperation [...] Ausdruck des Zusammenwirkens von kompetenten Individualisten mit je eigenen Profilen“ (ebd., S. 829). Eine niedrige Ausprägung der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* dürfte daher nicht gleichzusetzen sein, mit einer Indifferenz der Lehrkräfte gegenüber ihrem Kollegium,

Tabelle 2.6-11: Praxis fachdidaktischer Kooperation

(*Linker Teil*: Fallzahlen (N), Skalenmittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) für die Naturwissenschaftskollegien, über alle elf Schulen sowie über die zugehörigen Lehrkräfte.

*Mittlerer Teil*: Effektstärken<sup>1</sup> und U-Tests (signifikant = fett) für Paarvergleiche  $\eta^2$ : Durch den Faktor „Schule“ aufgeklärte Stichprobenvarianz.

*Rechter Teil*: Relatives Abschneiden anhand der Anzahl der Kollegien, die um mindestens eine mittlere Effektstärke besser<sup>2</sup> oder schlechter<sup>3</sup> sind.)

Schule	N	MW	SD	G.4	G.13	G.6	G.7	G.12	G.1	G.9	G.5	G.10	G.14	besser als <sup>2</sup>	schlechter als <sup>3</sup>
<b>Gym. 3</b>	17	1.58	.52	.66	.90	.89	1.05	1.12	1.16	1.26	1.30	1.54	2.27	10	0
<b>Gym. 4</b>	14	1.23	.49	.24	.27	.41	.52	.56	.64	.71	.94	1.65		6	1
<b>Gym. 13</b>	6	1.12	.38		.06	.19	.31	.35	.43	.50	.73	1.60		3	1
<b>Gym. 6</b>	8	1.09	.55			.11	.23	.26	.32	.38	.62	1.28		2	1
<b>Gym. 7</b>	10	1.03	.48				.14	.17	.23	.31	.55	1.21		2	1
<b>Gym. 12</b>	9	.95	.58					.03	.07	.15	.38	.95		1	2
<b>Gym. 1</b>	5	.93	.59						.04	.12	.35	.96		1	2
<b>Gym. 9</b>	8	.91	.49							.09	.33	.95		1	2
<b>Gym. 5</b>	5	.86	.58								.22	.80		1	3
<b>Gym. 10</b>	12	.73	.56									.47		0	5
<b>Gym. 14</b>	13	.49	.37											0	9
<b>Schulen</b>	11	.99	.28	$\eta^2 = 0.31$											
<b>Lehrkräfte</b>	107	1.02	.58												

1 Mittlere ( $d \geq 0.50$ ) und große ( $d \geq 0.80$ ) Effekte sind durch zunehmende Grauschattierung hervorgehoben.

2 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *besser* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

3 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *schlechter* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

der Entwicklung ihrer Schule oder gar gegenüber der Durchführung guten Unterrichts als Kern ihrer Berufsaufgabe.

Abbildung 2.6-3 offenbart, dass die Spannweite der Einschätzungen größer ist als bei der zuvor diskutierten Skala zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* (vgl. Kap. 2.6.3.2). Das Kollegium von Gymnasium 3 erreicht mit 1.58 den höchsten Gruppenmittelwert. Dieser verweist auf einen nicht unerheblichen Anteil positiver Einschätzungen. Mit Gymnasium 4 liegt zudem ein weiteres Kollegium mit einem Mittelwert von deutlich über 1.0 vor. Zugleich treten mit den Gymnasien 10 und 14 zwei Schulen auf, die Mittelwerte von deutlich unter 1,0 besitzen. Gerade an Gymnasium 14 muss davon ausgegangen werden, dass eine *Praxis fachdidaktischer Kooperation* in den Naturwissenschaftskollegien so gut wie gar nicht existiert.

Die jeweils herausgehobene Position der Gymnasien 3 und 14 spiegelt sich auch in den Effektstärken in Tabelle 2.6-11 wieder: Gymnasium 3 überragt alle anderen Kollegien mindestens um einen mittleren Effekt ( $d \geq 0.50$ ). In der gleichen Größenordnung setzt sich Gymnasium 14 mit sehr zurückhaltenden Einschätzungen von neun der zehn übrigen Kollegien ab (Spalte „ $d \leq -0.5$ “). Das Beispiel von Gymnasium 14 zeigt, dass es durchaus noch möglich ist weniger zu kooperieren, als es ein Mittelwert um 1,0 nahelegt. Umgekehrt zeigen die Einschätzungen an Gymnasium 3, dass auch an Gymnasien eine bessere fachdidaktische Kooperation möglich ist, als es die Rubrik „findet eher nicht statt“ beschreibt. Die Stichprobenvarianz von  $\eta^2 = 0.31$  zeigt an, dass für die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* ein großer Schuleffekt vorliegt (vgl. Tab. 2.3-1). Da zudem insgesamt elf signifikante Paarvergleiche zu verzeichnen sind, ist für die vorliegende Stichprobe zudem die (Null-)Hypothese zu verwerfen, wonach sich die Ausprägung der *fachdidaktischen Kooperation* an den elf Naturwissenschaftskollegien nicht unterscheidet.

### **Itembezogene Analyse zur Praxis fachdidaktischer Kooperation**

In den Tabellen 2.6-12 und 2.6-13 sind die Parameter für die sieben Items zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* im Naturwissenschaftskollegium dargestellt. Bei den hier vorliegenden Items hatten die Lehrkräfte – im Gegensatz zu den bislang besprochenen Items – neben den vier grundlegenden Bewertungskategorien („trifft gar nicht zu“ bis „trifft voll zu“) außerdem die Möglichkeit, sich für eine künftig zu verbessernde Praxis auszusprechen, indem sie die zusätzliche Kategorie „Ja, Praxis sollte verbessert werden“ ankreuzten (vgl. Kap. 2.2). Die zugehörigen Ergebnisse sind in der Spalte „Verbesserung erwünscht?“ dargestellt und zwar anhand der prozentualen Anteile der Lehrkräfte in den Kollegien, welche diese Rubrik zusätzlich angekreuzt haben. Ebenfalls ergänzt ist in den Tabellen 2.6-12 und 2.6-13 eine Zeile mit einer Spearman-Rangkorrelation zwischen den prozentualen Anteilen der Lehrkräfte, welche eine bestimmte Praxis bereits als gegeben ansehen (Spalte „%“) sowie dem prozentualen Anteil der Lehrkräfte, welche den Wunsch nach einer Verbesserung der Praxis explizit machen (Spalte „%v“).



Tabelle 2.6-13: Itembezogene Analyse zur Praxis fachdidaktischer Kooperation (Items PFK-5 bis PFK-7)

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die Antwortkategorien „trifft eher zu“ oder „trifft voll zu“ angekreuzt haben (Spalten „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „Δ“) sowie signifikante U-Tests (Spalte „Sig.“). Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche sich zu dem jeweiligen Kooperationsaspekt eine Verbesserung der Praxis wünscht (Spalte „N<sub>v</sub>“ und „%<sub>v</sub>“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „Δ<sub>v</sub>“). Spearman-Rangkorrelation zwischen der Ausprägung der aktuellen Praxis (Spalte „%“) und dem Wunsch nach Verbesserung der Praxis (Spalte „%<sub>v</sub>“).

Naturwissen- schaftskollegien	Gemeins. Verbesserung schwieriger Unterrichtssequenzen (PFK-5)			Lernentwicklungen einzelner Schüler gemeinsam diagnostizieren und verbessern (PFK-6)			Abstimmungen zu Leistungsmessung und -bewertung (PFK-7)							
	Aktuelle Praxis		Verbesserung erwünscht?	Aktuelle Praxis		Verbesserung erwünscht?	Aktuelle Praxis		Verbesserung erwünscht?					
	N <sup>2</sup>	%	Δ <sup>3</sup>	N	%	Δ	Sig.	N <sub>v</sub>	% <sub>v</sub>	Δ <sub>v</sub>				
Gym. 3	7 (17)	41	+++	5 (17)	29	+	+.5	7 (17)	41	+	-.4	0 (17)	0	--
Gym. 4	3 (14)	21	+.10	6 (14)	43	++	+.5, .14	13 (14)	93	+++	+.3, 1, 7, 6, 10, 14	0 (14)	0	--
Gym. 13	1 (6)	17	+.10, 14	1 (6)	17	-		3 (6)	50	+	+.10, 14	0 (6)	0	--
Gym. 6	2 (8)	25	+	2 (8)	25	-		2 (9)	22	-	-.4	0 (10)	0	--
Gym. 7	2 (11)	18		3 (11)	30	+		1 (10)	10	--	-.4	3 (11)	27	++
Gym. 12	3 (9)	33	++	2 (9)	22	-		3 (8)	38			1 (10)	10	
Gym. 1	0 (5)	0	--	2 (5)	40	++		2 (5)	40	+	-.4	0 (6)	0	--
Gym. 9	1 (8)	13	-	2 (8)	25	-		1 (8)	13	--		6 (9)	67	+++
Gym. 5	1 (5)	20		0 (5)	0	--	-.3, .4	2 (5)	40	+		1 (6)	17	
Gym. 10	1 (12)	8	-	2 (12)	17	-		2 (12)	17	-	-.3, 10, 13	1 (13)	8	-
Gym. 14	1 (13)	8	-	2 (13)	15	-	-.4	1 (13)	8	--	-.14, 13	2 (13)	15	
<b>Mittelwert</b>		<b>19</b>			<b>24</b>				<b>34</b>				<b>13</b>	
<b>Korrelation</b>			<b>.43</b>				<b>.11</b>							<b>-.71*</b>

1 Der vollständige Wortlaut der Items ist in Tabelle 2.6-1 aufgeführt.

2 Anzahl der Lehrkräfte mit positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Gesamtzahl der gültigen Bewertungen für das betreffende Item.

3 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: ++/--; großer Effekt: +++/--- (vgl. Kap. 2.3.2).

4 Anzahl der Nennungen in der Itemkategorie „Ja, Praxis sollte verbessert werden“ sowie – in Klammern – die Anzahl der insgesamt in der jeweiligen Stichprobe vertretenen Naturwissenschaftsdeputate. Letztere ist aufgrund von Missings mitunter höher als die absolute Anzahl in der Spalte „N“.

\* p < 0.05

Betrachtet man in den Tabellen 2.6-12 und 2.6-13 zunächst die Mittelwerte über alle elf Naturwissenschaftskollegien (Zeile „Mittelwert“), so wird deutlich, dass keines der sieben zur Skala gehörenden Items eine durchschnittliche positive Bewertung von 40% übersteigt. Dieser Befund unterstreicht die auf Skalenebene getroffene Aussage, wonach die hier befragten Aspekte der fachdidaktischen Kooperation an den Schulen insgesamt „eher nicht“ stattfinden.

#### *Systematischer Austausch von Reihenkonzepten*

Für dieses Element der unterrichtsbezogenen Kooperation wird der gerade genannte Höchstwert von 40% positiver Bewertung erreicht. Trotz der Bedeutung von Reihenkonzeptionen für die mittelfristige Unterrichtsplanung jeder Lehrkraft einerseits (vgl. Schulz 1981, S. 3 sowie Jank & Meyer 1994, S. 218) und der Tatsache, dass ein systematischer Austausch in technisch-organisatorischer Hinsicht relativ leicht zu bewerkstelligen sein dürfte andererseits, werden an nur vier der elf Gymnasien für dieses Item positive Zustimmungsraten von mindestens 50% erreicht. Es muss daher angenommen werden, dass ein Austausch von unterrichtsbezogenen Materialien an den wenigsten Gymnasien systematisch erfolgt. Zugleich wünschen sich im Schnitt nur 23% der Lehrkräfte in den Kollegien eine Verbesserung der aktuellen Praxis. Für sieben der elf Kollegien liegt sowohl der Anteil der Personen, welche die eigene Praxis als positiv beschreiben als auch der Anteil der Personen, welche eine Verbesserung der Praxis wünschen, unter 50%. Hier zeigt sich somit an einem konkreten, die fachdidaktische Kooperation betreffenden Beispiel, dass an den befragten Naturwissenschaftsgymnasien eine aus der Perspektive der Schulentwicklung verbesserungswürdige Praxis vorherrscht, während zugleich nur eine Minderheit der betroffenen Lehrkräfte den Wunsch nach Verbesserung der Situation artikuliert. Wie bereits erwähnt, finden sich im Feld der elf hier untersuchten Schulen zugleich Beispiele dafür, dass auch an der Schulform Gymnasium ein Austausch von Reihenkonzeptionen praktiziert wird. Die negative Rangkorrelation von  $\rho = -0.41$  liegt zwischen einem mittleren und einem großen Effekt und zeigt an, dass der Wunsch nach einer verbesserten Praxis in jenen Kollegien höher ist, in denen die aktuelle Praxis weniger positiv bewertet wird.

#### *Neue Reihenkonzepte in Kleingruppen erarbeiten*

Ein Vergleich der inhaltlich verwandten Items zum *systematischen Austausch* (s.o.) sowie zur *Erarbeitung von Reihenkonzepten in Kleingruppen* lässt erkennen, dass die *gemeinsame Konzeption der Unterrichtsreihen* an den untersuchten Schulen noch seltener vorkommt als ein *Austausch*. Lediglich an Gymnasium 3 gibt eine Mehrheit von 65% der Lehrkräfte an, dass Reihenkonzeptionen in Kleingruppen erarbeitet werden. An allen anderen Schulen sind es weniger als 50%, an drei Gymnasien sogar 0%. Der monotone Zusammenhang zwischen dem Anteil der Lehrkräfte, welche das Item positiv bewerten, und jenen, welche sich eine Verbesserung der Praxis erwünschen, ist hier bei  $\rho = -0.67$  bedeutsam und signifikant.

Das Item über die *Erstellung von Reihenkonzeptionen in Kleingruppen* ist das einzige, für welches sich in den elf Kollegien im Schnitt ein höherer Anteil der Lehrkräfte eine Verbesserung der Praxis wünscht (26%), als sich Lehrkräfte finden, welche die Praxis bereits als gegeben einschätzen (24%). Allerdings ist der genannte Unterschied offensichtlich nur sehr gering. Das Ergebnis auf der Ebene der Einzelitems ist somit ein Hinweis darauf, dass den Lehrkräften die gemeinsame Kokonstruktion entsprechender Unterrichtsplanungen (noch) schwerer fällt als ein systematischer Austausch von Materialien (vgl. vorheriges Item sowie Kap. 1.1.4).

„*Neue*“ *Kopiervorlagen an alle Mitglieder des Kollegiums verteilen*

Eine erneut skeptische Perspektive ergibt sich im Anschluss an die gerade vorgestellten Befunde für den *systematischen Austausch von Kopiervorlagen* in den naturwissenschaftlichen Fachkollegien (vgl. Tab. 2.6-12). Kopiervorlagen sind bei vielen Lehrkräften ein wichtiges Unterrichtsmittel, mit welchem Aufgaben zur Einzelarbeit oder Hausaufgaben gestellt werden. Zudem sind sie leicht weiterzugeben: Eine einfache Kopie genügt. Vor diesem Hintergrund muss es erstaunen, dass an zwei Schulen – den Gymnasien 9 und 14 – *nicht eine* Lehrkraft eine auch nur tendenziell positive Einschätzung zu diesem Aspekt der Lehrerkooperation vornimmt. Nur drei von elf Schulen weisen zum *Austausch von Kopiervorlagen* eine positive Einschätzungsquote von 50% oder mehr auf.

Nicht auszuschließen ist, dass Kopiervorlagen in den Schulen eine unterschiedlich starke Bedeutung für den naturwissenschaftlichen Unterricht besitzen. Sofern etwa in einem Kollegium sehr viel Unterricht mit dem Schulbuch als Leitmedium gehalten wird oder Tafelbilder als wesentliche Methode zur Sicherung der Arbeitsergebnisse genutzt werden, kann der Einsatz von kopierten Arbeitsblättern stark reduziert sein im Vergleich zu einer Unterrichtskultur, in welcher Arbeitsblätter sowohl zur Erarbeitung neuer Sachverhalte als auch zum Festigen und Vertiefen von Unterrichtsinhalten einen festen Platz einnehmen.<sup>40</sup>

Der Zusammenhang zwischen der aktuellen Praxis des *Austausch von Kopiervorlagen* und dem *Wunsch nach ihrer Verbesserung*, überschreitet mit  $\rho = -0.68$  ebenfalls die stichprobeninterne Signifikanzschranke.<sup>41</sup> Zu beachten ist dabei, dass im Schnitt deutlich weniger Lehrkräfte einen *Wunsch nach Verbesserung der Praxis* artikulieren (16%) als in Anbetracht der niedrigen Rate von im Schnitt 38% positiver Bewertung

---

40 Weitere Hinweise zu der Frage, ob an den Schulen differenzielle Unterrichtskulturen vermutet werden können, ergeben sich etwa aus den Einschätzungen zum *Vorhanden- und Hilfreichsein von Materialsammlungen* (s. Kap. 2.6.3.7) sowie den ausgewählten Analysen zur Didaktik und Methodik des naturwissenschaftlichen Unterrichts (s. Kap. 2.7).

41 Die hohe Anzahl an Rangbindungen bzw. an Verbundrängen in der Spalte „Verbesserung erwünscht?“ bedeutet einen verminderten Informationsgehalt gegenüber einer „vollständigen“ Rangreihe und beschränkt daher die Aussagekraft der vorliegenden Rangkorrelation. Bortz et al. (2000) stellen jedoch heraus, dass „prinzipiell [...] auch das bindungskorrigierte  $\rho$  exakt gegen die Nullhypothese eines fehlenden Rangzusammenhangs geprüft werden [kann]“ (ebd., S. 418). Zur Berücksichtigung von Rangbindungen bei der Auswertung und die Nutzung exakter Signifikanztests vgl. Kap. 2.3

erwartet werden könnte. Auffällig ist dabei insbesondere, dass mit Gymnasium 9 nur eine Schule mit sehr geringer Bewertung der Praxis einen deutlichen *Wunsch nach ihrer Verbesserung* zum Ausdruck bringt, während in mehreren Naturwissenschaftskollegien mit positiven Einschätzungsraten unter 50% keine Lehrkräfte vorkommen, welche sich für eine *Verbesserung der herrschenden Praxis* aussprechen (0% an den Gymnasien 6, 1 und 5).

#### *Abstimmungen zur Leistungsmessung und -bewertung*

Das Item über die *Abstimmungen in der Leistungsmessung und -bewertung* erhält unter den sieben Items zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* mit 34% die dritthöchste Rate positiver Einschätzungen (s. Tab. 2.6-12 u. 2.6-13). Nur in zwei Naturwissenschaftskollegien (Gym. 4 und 13) sind es mindestens 50% der teilnehmenden Lehrkräfte, die eine entsprechende Abstimmungspraxis als gegeben ansehen. An Gymnasium 4 sind es sogar 93%. Auch für dieses Item ergibt sich aus der signifikanten, negativen Korrelation von  $\rho = -0.71$ , dass sich die Lehrkräfte an den Schulen umso mehr eine *Verbesserung der Praxis* wünschen, je geringer jeweils die positive Einschätzungsraten an ihrer Schule ist. Einer durchschnittlich positiven Bewertung des Items von 34% stehen jedoch im Schnitt nur 13% der Lehrkräfte gegenüber, welche sich für eine Verbesserung der Praxis einsetzen. An gleich fünf Gymnasien findet sich keine Lehrkraft, welche sich für eine Verbesserung der Praxis ausspricht.

#### *Lernentwicklungen einzelner Schülerinnen und Schüler gemeinsam verbessern*

Das *gemeinsame Diagnostizieren und Verbessern der Lernentwicklungen einzelner Schüler* erhält im Schnitt eine positive Bewertung von 24% der Naturwissenschaftslehrkräfte. Es ist das erste der bislang diskutierten Items zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation*, für das an keiner der elf Schulen eine positive Einschätzung von mindestens 50% der Lehrkräfte vorliegt. Die höchsten Zustimmungsraten in den Schulen liegen um 40% (Gym. 4 und 1) während 0% positiver Einschätzungen mit Gymnasium 5 an einem Naturwissenschaftskollegium auftritt. Anhand der Daten ist davon auszugehen, dass in den elf Schulen die Naturwissenschaftslehrkräfte nur vereinzelt in Kooperationsstrukturen eingebunden sind, welche der *Diagnose und Verbesserung der Lernentwicklung einzelner Schüler* dienen. Eine systematische Beteiligung der Naturwissenschaftslehrkräfte an derartigen Strukturen, welche z.B. in Klassenkollegien bestehen können, deutet sich für keine der elf untersuchten Schulen an.

Die Möglichkeit sich für eine *bessere Praxis* auszusprechen, was die *Begleitung der Lernentwicklungen einzelner Schülerinnen und Schüler* betrifft, nutzen mit im Schnitt 6% nur sehr wenige Lehrkräfte. An sieben der elf Naturwissenschaftskollegien sind es sogar 0%. An den beiden Schulen mit den größten Zustimmungsraten sprechen sich rund ein Viertel der Lehrkräfte für eine Verbesserung der betreffenden Kooperationspraxis aus (Gym. 7 und 9). Der Zusammenhang zwischen der Beurteilung der Praxis und dem Wunsch nach ihrer Verbesserung liegt mit  $\rho = 0.11$  in der Größenordnung eines kleinen Effekts. Allerdings treten sehr viele Rangbindungen bzw. Werte von 0%

auf, was die Aussagekraft der Korrelation einschränkt. Das positive Vorzeichen der Rangkorrelation besagt, dass tendenziell in jenen Naturwissenschaftskollegien, an denen die Praxis zum erfragten Aspekt bereits relativ positiv beurteilt wird, auch der Wunsch nach einer Verbesserung der Situation höher ist. Eine detaillierte Betrachtung ergibt, dass nur in den Kollegien der beiden bereits genannten Gymnasien 7 und 9, in denen mit 30% bzw. 25% durchschnittlich viele Lehrkräfte eine *Praxis der gemeinsamen Begleitung der Lernentwicklung der Schüler* als (eher) gegeben ansehen, sich mehr als eine Person für die Verbesserung der Praxis aussprechen. D.h. im Umkehrschluss, dass weder an jenen Gymnasien, an denen überdurchschnittlich viele Lehrkräfte in die betreffenden Strukturen eingebettet sind (Gym. 4 und 1 mit jeweils rund 40%) noch an den Schulen, an denen nur wenige oder gar keine Lehrkräfte das betreffende Item positiv bewertet haben (z.B. Gym. 13 mit 17% oder Gym. 5 mit 0%), sich Lehrkräfte finden, welche sich eine *Verbesserung der Praxis* wünschen.

#### *Verbesserung von Unterrichtssequenzen mit „schwierigen“ Inhalten*

Eine gemeinsame Auswertung und Verbesserung von Unterrichtssequenzen, welche von den Schülerinnen und Schülern als „schwierig“ eingeschätzte Inhalte zum Gegenstand haben, ist in den elf hier untersuchten Gymnasien in noch etwas geringerem Umfang etabliert als die zuvor diskutierte Begleitung der Lernentwicklung einzelner Schülerinnen und Schüler. Im Schnitt geben 19% der Naturwissenschaftslehrkräfte an, dass an ihrer Schule „schwierige“ Unterrichtssequenzen gemeinsam verbessert werden. Nur eine Schule, Gymnasium 3, erreicht dabei eine Quote von rund 40%. An gleich vier Gymnasien dagegen liegt die Zustimmungsrate bei unter 10% der beteiligten Naturwissenschaftslehrkräfte. Für eine verbesserte Praxis sprechen sich im Schnitt 14% der Lehrkräfte aus. Die Korrelation zwischen den einzelschulischen Prozentwerten über die existierende Praxis sowie dem Wunsch nach ihrer Verbesserung ist bei diesem Item ebenfalls positiv und liegt mit  $\rho = 0.43$  in der Größenordnung eines mittleren bis großen Effekts. In der Tendenz ist demnach der Wunsch nach einer verbesserten Praxis in jenen Kollegien umso höher, für die auch die existierende Praxis besser bewertet wird. Im engeren Sinne trifft diese jedoch nur für die drei Gymnasien 4, 12 und 5 zu (vgl. Tab. 2.6-13).

#### *Unterricht möglichst vieler Kolleginnen und Kollegen profitiert von Gästen*

Mit Abstand am wenigsten verbreitet ist unter den hier befragten Naturwissenschaftskollegien eine Kooperation, die sicherstellt, dass der Unterricht möglichst vieler Kolleginnen und Kollegen von Besuchen externer Gäste profitiert. Das zugehörige Item erreicht eine durchschnittliche Zustimmungsrate von gerade einmal 9% der Naturwissenschaftslehrkräfte, sowohl was die aktuelle Praxis als auch den Wunsch nach künftiger Zusammenarbeit betrifft (vgl. Tab. 2.6-12 u. 2.6-13). Der höchste Zustimmungswert zur aktuellen Praxis ergibt sich mit 35% an Gymnasium 3. An gleich sieben Schulen liegen dagegen 0% positiver Bewertungen vor. Die Rückmeldungen im Hinblick auf eine erwünschte Besserung der Praxis sind an Gymnasium 9 bei 44% mit

Abstand am höchsten. An sechs Schulen spricht sich dagegen *keine* Lehrkraft für eine Verbesserung der diesbezüglichen Praxis aus. Eine stärkere Kooperation im Hinblick auf die Einbindung von Gästen in den Unterricht erscheint den Lehrkräften somit bisher kein besonderes Anliegen gewesen zu sein – worauf die aktuell niedrige Praxis hinweist – als auch für die Zukunft kaum erstrebenswert. Tatsächlich dürfte die Einbeziehung externer Gäste in den Unterricht für die unmittelbare Stoffvermittlung kaum Vorteile bringen. Für eine Steigerung der fachspezifischen Motivation dürften sie jedoch bei geeigneter Auswahl günstig sein und diese Motivation – so der hypothetische, aber plausible Gedankengang weiter – könnte sich mittelfristig und mittelbar positiv auf das Unterrichtsklima und letztendlich auch den Lernerfolg auswirken (vgl. Kullmann 2009, S. 160).

#### **2.6.3.4 Koordination experimentellen Arbeitens**

Wie anhand der explorativen Faktorenanalyse in Kapitel 2.6.1.3 bereits erläutert wurde, laden zwei Items zur *Koordination des experimentellen Arbeitens* auf einen gemeinsamen Faktor und liefern somit Hinweise auf ein von der sonstigen *Praxis fachdidaktischer Kooperation* unterscheidbares Konstrukt. Da sich eine Skala erst ab drei Items sinnvoll bilden lässt (s. Helmke et al. 2002, S. 359) werden die Ergebnisse zu beiden Items hier einzeln vorgestellt und diskutiert. Eine Erweiterung des Konstrukts um zusätzliche Items in künftigen Studien erscheint sinnvoll, da Reliabilität und Validität mit einer Messung auf Skalenniveau erheblich zuverlässiger zu erreichen sind als mit einzelnen Items (vgl. Kap. 2.1.2).

Analog zu den Items der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* (s. Kap. 2.6.3.3) hatten die Lehrkräfte bei den hier zu diskutierenden Items die Möglichkeit, ihrem Wunsch nach einer künftigen Verbesserung der gemeinsamen Praxis durch das Ankreuzen einer entsprechenden Item-Kategorie Ausdruck zu verleihen (s. Tab. 2.6-14).

##### *Gemeinsame Nutzung von Material für Schülerexperimente*

Dieser Aspekt der kollegialen Zusammenarbeit wird im Schnitt von knapp zwei Dritteln der Naturwissenschaftslehrkräfte als „reibungslos funktionierend“ charakterisiert. Bei dieser Form der Koordination ist vor allem wichtig, dass die Materialien den jeweiligen Lehrkräften dann zur Verfügung stehen, wenn sie für den Unterricht benötigt werden. An lediglich zwei Schulen, den Gymnasien 6 und 7, beträgt der Anteil positiver Einschätzungen unter 50% (vgl. Tab. 2.6-14). Diese beiden Naturwissenschaftskollegien sind somit die einzigen, in denen die *gemeinsame Nutzung des Materials für Schülerexperimente* nicht reibungslos funktioniert. Es sind zugleich die beiden Gymnasien mit den meisten Schülerinnen und Schülern (vgl. Tab. 2.6-7), so dass vermutlich der Bedarf an Material für Schülerexperimente groß ist, aber nicht durch die gegebene Ausstattung gedeckt wird. Ein separater Befragungsteil zur Zufriedenheit der Naturwissenschaftslehrkräfte mit der Ausstattung ihrer Schule bestätigt diese Vermutung (s. Anh. 6 in Kullmann 2009).

Einen *reibungsloseren Ablauf der Nutzung des Materials für Schülerexperimente* wünschen sich im Schnitt lediglich 14% der Naturwissenschaftslehrkräfte und an sieben Schulen beträgt der Anteil 10% oder weniger. In diesem Ergebnis spiegelt sich erneut die Zufriedenheit der Lehrkräfte mit der aktuellen Zusammenarbeit in dem hier diskutierten Bereich wider. Die Korrelation zwischen der aktuellen Praxis und dem *Wunsch nach ihrer Verbesserung* ist mit  $\rho = -0.22$  gering. Die weitgehende Unabhängigkeit beider Elemente lässt sich durch die Werte der Kollegien 9, 5 und 7 veranschaulichen. Alle drei besitzen mit 88%, 60% und 40% recht unterschiedliche Zufriedenheitswerte. Die Wünsche nach einer Verbesserung werden hingegen mit zweimal 33% und 40% in etwa gleich häufig artikuliert (vgl. Tab. 2.6-14).

Tabelle 2.6-14: Koordination experimentellen Arbeitens

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die Antwortkategorien „trifft eher zu“ oder „trifft voll zu“ angekreuzt haben (Spalten „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „ $\Delta$ “) sowie signifikante U-Tests (Spalte „Sig.“).

Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche sich zu dem jeweiligen Kooperationsaspekt eine Verbesserung der Praxis wünscht (Spalte „N<sub>v</sub>“ und „%<sub>v</sub>“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „ $\Delta_v$ “). Spearman-Rangkorrelation zwischen der Ausprägung der aktuellen Praxis (Spalte „%“) und dem Wunsch nach Verbesserung der Praxis (Spalte „%<sub>v</sub>“)

NW-Kollegien	Koordination der Nutzung experimenteller Aufbauten durch mehrere Kollegen (KEA-1) <sup>1</sup>					Gemeinsame Nutzung von Material für Schülerexperimente funktioniert reibungslos (KEA-2)									
	Aktuelle Praxis				Verbesserung erwünscht?		Aktuelle Praxis				Verbesserung erwünscht?				
	N <sup>2</sup>	%	$\Delta^3$	Sig.	N <sub>v</sub> <sup>4</sup>	% <sub>v</sub>	$\Delta_v$	N	%	$\Delta$	Sig.	N <sub>v</sub>	% <sub>v</sub>	$\Delta_v$	
<b>Gym. 3</b>	14 (17)	82	+++	+: 4,5,6,14	2 (17)	12		14 (17)	82	+		0 (17)	0	--	
<b>Gym. 13</b>	4 (6)	67	+	+: 4	0 (6)	0	--	5 (6)	83	+		0 (6)	0	--	
<b>Gym. 1</b>	2 (3)	67	+		0 (6)	0	--	3 (5)	60			0 (6)	0	--	
<b>Gym. 7</b>	6 (10)	60	+		0 (11)	0	--	4 (10)	40	-		3 (11)	27	++	
<b>Gym. 10</b>	7 (12)	58	+		2 (13)	15		8 (12)	67		keine	1 (13)	8	-	
<b>Gym. 12</b>	5 (9)	56	+		1 (10)	10		7 (9)	78	+	sig.	1 (10)	10	-	
<b>Gym. 9</b>	3 (8)	38	-		5 (9)	56	+++	7 (8)	88	++	U-Tests	3 (9)	33	+++	
<b>Gym. 14</b>	4 (13)	31	-	:- 3	2 (13)	15		7 (13)	54	-		1 (13)	8	-	
<b>Gym. 6</b>	2 (8)	25	--	:- 3	1 (10)	10		3 (8)	38	--		1 (10)	10	-	
<b>Gym. 4</b>	3 (14)	21	--	:- 3,13	1 (14)	7	-	7 (14)	50	-		3 (14)	21	+	
<b>Gym. 5</b>	1 (5)	20	--	:- 3	1 (6)	17	+	3 (5)	60			2 (6)	33	+++	
<b>Mittelwert</b>		48				13			64				14		
<b>Korrelation</b>						-0.45							-0.22		

1 Der vollständige Wortlaut der Items ist in Tabelle 2.6-1 aufgeführt.

2 Anzahl der positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Anzahl der insgesamt vorgenommenen Bewertungen. Letztere ist aufgrund von Missings nicht für alle Items der jeweiligen Kollegien einheitlich.

3 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: +/+/-; großer Effekt: +++ / --- (vgl. Kap. 2.3.2).

4 Anzahl der Nennungen in der Itemkategorie „Ja, Praxis sollte verbessert werden“ sowie – in Klammern – die Anzahl der insgesamt in der jeweiligen Stichprobe vertretenen Naturwissenschaftsdeputate. Letztere ist aufgrund von Missings mitunter höher als die absolute Anzahl in der Spalte „N“.

### *Koordinierte Nutzung experimenteller Aufbauten*

Mit 48% Zustimmungsteil wird diese Koordination im Schnitt nur von knapp der Hälfte der Naturwissenschaftslehrkräfte positiv bewertet. An sechs der elf Gymnasien sind es 50% und mehr der Befragten, welche für ihre Schule angeben, dass die entsprechende Koordination gelingt (vgl. Tab. 2.6-14). Unter diesen Schulen befinden sich die Kollegien 3 und 7 (s. Kap. 2.9). Es kann davon ausgegangen werden, dass diese zweite Form der Koordination anspruchsvoller ist, weil eine Verständigung darüber erzielt werden muss, wer den Auf- und Abbau übernimmt. Zudem ist jeweils die Zeitspanne der Nutzung festzulegen, bevor zumindest Teile der experimentellen Aufbauten an anderer Stelle verwendet werden können. Vor diesem Hintergrund ist für Gymnasium 7, nicht aber für Schule 6 festzuhalten, dass die aus der vermuteten Materialknappheit resultierenden Probleme (vgl. Anh. A6 in Kullmann 2009) durch eine verstärkte *Koordination der Nutzung experimenteller Aufbauten* erfolgreich gemildert werden.

Eine künftige Verbesserung der Kooperationspraxis wünschen sich im Schnitt jeweils nur 13% bzw. 14% der Lehrkräfte. Dieser Befund legt den Schluss nahe, dass die Lehrkräfte die lokalen Optimierungspotenziale im Hinblick auf die *Koordination experimentellen Arbeitens* weitgehend ausgeschöpft sehen. Für die *Koordination der Nutzung experimenteller Aufbauten* zeigt die Korrelation von  $\rho = -0.45$  in theoriekonformer Weise an, dass in den unzufriedeneren Kollegien der Anteil der Lehrkräfte größer ist, welche sich eine Verbesserung der gemeinsamen Arbeit wünschen. Der Zusammenhang liegt fast in der Größenordnung eines großen Effekts (vgl. Tab. 2.3-1).

### **Vergleich mit der Skala zur Praxis fachdidaktischer Kooperation**

Die Ergebnisse zur *Koordination experimentellen Arbeitens* ergänzen jene zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation*. Die Items zu beiden Aspekten wurden in einer gemeinsamen Liste erhoben (s. Tab. 2.6-1 sowie Anhang A3, Nr. 49 in Kullmann 2009), erwiesen sich aber wie eingangs bereits erwähnt anhand einer explorativen Faktorenanalyse als verschieden (vgl. Kap. 2.6.1.3). Ein Vergleich der Ergebnisse von Tabelle 2.6-14 mit jenen der Tabellen 2.6-12 sowie 2.6-13 zeigt, dass beide Items zur *Koordination experimentellen Arbeitens* im Schnitt höhere Anteile an positiven Bewertungen erhalten als sämtliche Items zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation*. So ist unter den insgesamt zehn Items der drei genannten Tabellen jenes zur *gemeinsamen Nutzung von Material für Schülerexperimente* das einzige, welches im Schnitt eine positive Bewertung von über 50% der Naturwissenschaftslehrkräfte erhält. Auch das Item zur *Koordination der Nutzung experimenteller Aufbauten* erhält mit 48% einen höheren Anteil positiver Einschätzungen als das mit 40% am besten bewertete Item über den *systematischen Austausch von Reihenkonzepten* aus der Skala zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* (s. Tab. 2.6-12).

Vor dem Hintergrund der Bedeutung experimentellen Arbeitens für den naturwissenschaftlichen Unterricht (vgl. Fischer et al. 2003, S. 194; Kullmann 2009, S. 158f. sowie Rost et al. 2003, S. 112) legt der Vergleich zwischen den beiden Itemlisten ins-

gesamt den Schluss nahe, dass eine erfolgreiche Koordination in jenen Bereichen erfolgt, welche erstens für den Unterricht der einzelnen Lehrkraft eine besondere Relevanz besitzen und zweitens aufgrund äußerer Notwendigkeiten – hier der begrenzten Ausstattung der Fachsammlungen – für ein vollständig autonomes Lehrerhandeln keinen Raum lassen. Zugleich jedoch tangiert – drittens – *eine gemeinsame Nutzung von Materialien* die auf fachdidaktische Belange bezogene Autonomie der Lehrkräfte weit weniger als dies in Bezug auf die meisten erfragten Elemente der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* der Fall ist. Fachdidaktische Notwendigkeit, organisatorische Abhängigkeit sowie die garantierte Autonomie in unterrichtspraktischen Angelegenheiten dürften somit gemeinsam dazu beitragen, dass die *Koordination experimentellen Arbeitens* in den untersuchten Naturwissenschaftskollegien eine deutlich höhere Ausprägung besitzt als die in Kapitel 2.6.3.3 vorgestellten Aspekte der *Praxis fachdidaktischer Kooperation*.

### **2.6.3.5 Umfassender Austausch zu fachdidaktischen Aspekten**

Zu mehreren Teilbereichen der fachdidaktischen Kooperation wurde erfasst, wie häufig ein zugehöriger „umfassender Austausch“ jeweils stattfindet. Was unter einem solchen Austausch im Kontext der vorliegenden Untersuchung zu verstehen ist, wurde den Lehrkräften in einem gesonderten Hinweis oberhalb der betreffenden Itemliste erläutert (vgl. Anh. A.3, Nr. 55, in Kullmann 2009):

*Als „umfassender Austausch“ wird hier ein besonders terminiertes Treffen verstanden, in welchem Vergangenes gründlich analysiert und Künftiges gemeinsam geplant wird.*

Durch diese Konkretisierung sollte vermieden werden, dass die Lehrkräfte unter diesem Begriff auch die ungeplanten, sich zufällig ergebenden Gespräche unter Kollegen subsumieren (vgl. Kap. 2.6.3.6 u. 2.6.3.8). Letztere dürften sich in den Kollegien in vielfältiger Anzahl und in vielen personalen Konstellationen ergeben. Ihre Zufälligkeit und erschwerte Quantifizierbarkeit<sup>42</sup> sowie ihre in der Forschung zur Lehrerkooperation umstrittene Qualität (vgl. Ulich 1996, S. 151 bzw. Kap. 2.2.3) lassen eine Erfassung der Kultur der „Privatgespräche“ mit einer Fragebogenerhebung wenig ergiebig erscheinen. Von Interesse sind aber sehr wohl die von den Lehrkräften in der Summe wahrgenommenen Erträge aus diesen Privatgesprächen, welche zusammen mit den Ergebnissen anderer Formen der unterrichtsbezogenen Kooperation durch die Variablen zum *Hilfreichsein kollegialer Impulse* erfasst werden (vgl. Kap. 2.6.3.6 bis 2.6.3.8).

Bewusst offen gelassen wird in der Beschreibung des „umfassenden Austauschs“, wie viele Personen aus dem Kollegium in die einzelnen Treffen jeweils eingebunden sind. Sowohl die Arbeit von Tandems als auch Treffen des gesamten Fachkollegiums

---

<sup>42</sup> Aufgrund ihres stark informellen und zufälligen Charakters dürfte die konkrete, in solchen Gesprächen mit unterrichtsbezogenen Belangen verbrachte Zeit stark schwanken und daher von den Lehrkräften retrospektiv nur unzuverlässig zu quantifizieren sein (vgl. Little 1990 und Kullmann 2006).

sind von Interesse. Erfasst wurde, welcher Anteil der Lehrkräfte in den verschiedenen Kollegien jeweils an einem umfassenden Austausch *mindestens einmal pro Halbjahr, einmal pro Schuljahr* sowie *seltener / gar nicht teilnimmt* (Tab. 2.6-15 bis 2.6-17). Die drei gewählten Intervalle sollen der schulischen Realität an der Schulform Gymnasium Rechnung tragen, wonach solche besonders terminierten Treffen bestenfalls ein bis zweimal im Halbjahr zu erwarten sind. Häufigere Treffen sind für die laufende Unterrichtsplanung denkbar, etwa wenn Lehrkräfte in Parallelklassen eingesetzt sind oder an besonderen Projekten arbeiten (vgl. Brackhahn & Brockmeyer 2004, S. 67f.). Die hier eingesetzten Items zielen jedoch auf mittelfristig ausgerichtete Bilanzierungs- und Planungssitzungen zu fachdidaktisch relevanten Aspekten ab.

*Jährliche Treffen* sind ebenfalls von Interesse. Sofern sie gründlich vor- und nachbereitet werden, haben auch sie das Potenzial, zumindest mittelfristig einen wichtigen Beitrag zur Unterrichtsentwicklung der einzelnen Lehrkraft zu leisten. Anders dagegen verhält es sich mit einem *umfassenden Austausch* der *seltener als einmal pro Schuljahr* stattfindet. Von Themen, welche derart selten gemeinsam bearbeitet werden, ist anzunehmen, dass sie in den Kollegien nur eine sehr nachrangige Aufmerksamkeit genießen und die zugehörigen Treffen zu vereinzelt stattfinden, als dass sie zu einer systematischen, kollegialen Unterrichtsentwicklung geeignet wären. Die Häufigkeit von „seltener als einmal pro Schuljahr“ wird daher mit der Kategorie „gar nicht“ zusammengefasst (vgl. Tab. 2.6-15 bis 2.6-17).

Im Gegensatz zu den sonstigen Konstrukten, welche anhand vierstufiger Likert-Skalen erfasst sind, kann für die hier dreistufige Häufigkeitsskala zum umfassenden Austausch keine Äquidistanz der ordinalen Zeitstufen angenommen werden (vgl. Bortz & Döring 2003, S. 175ff.). Aus diesem Grund werden die Items einzeln und nicht auf Skalenniveau ausgewertet, was gemäß den gängigen Kriterien ebenfalls möglich gewesen wäre (Eindimensionalität gemäß Faktorenanalyse, Cronbachs  $\alpha = 0.85$ ).

### **Itembezogene Analyse zum umfassenden Austausch**

#### *Austausch zu fachdidaktischen Aspekten naturwissenschaftlicher Demonstrations- und Schülerexperimente*

Dieser Austausch findet im Schnitt am häufigsten statt. Jedoch bedeutet das lediglich, dass er unter allen fünf Aspekten mit im Schnitt 55% die niedrigste Bewertung in der Kategorie „seltener als einmal pro Schuljahr / gar nicht“ erhält. Somit folgt bereits aus diesem Beispiel, dass ein umfassender Austausch in den Kollegien – generalisiert über die fünf erfragten Aspekte – ein sehr seltenes Ereignis ist. Gemäß des 50%-Kriteriums (vgl. Kap. 2.3.1) kann nur für die beiden Naturwissenschaftskollegien 3 und 13 davon ausgegangen werden, dass ein *umfassender Austausch zum experimentellen Arbeiten* in einem mindestens halbjährlichen Rhythmus zur etablierten Kooperationskultur gehört.

Tabelle 2.6-15: Häufigkeit eines umfassenden Austauschs zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik (Items HAF-1 und HAF-2)

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die im Zeilenkopf genannte Häufigkeit bzw. den Wunsch nach häufigerem Austausch angekreuzt haben (Spalte „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „Δ<sub>v</sub>“). Spearman-Rangkorrelation zwischen den Anteilswerten zu „seltener / gar nicht“ sowie „Austausch sollte häufiger werden“.)

NW-Kollegien	Häufigkeit der Teilnahme an einem umfassenden Austausch über ...																						
	...fachdidaktische Aspekte naturwissenschaftlicher Demonstrations- und Schülerexperimente (HAF-1)						...Methoden und Materialien zur Individualisierung von Aufgabenstellungen (bzw. Binnendifferenzierung; HAF-2)																
	mind. einmal pro Halbjahr		einmal pro Schuljahr		seltener / gar nicht		Austausch sollte häufiger werden		mind. einmal pro Halbjahr		einmal pro Schuljahr		seltener / gar nicht		Austausch sollte häufiger werden								
N	%	Δ	N	%	Δ	N	%	Δ	N	%	Δ	N	%	Δ	N	%	Δ						
<b>Gym. 3</b>	11 <sup>(16)</sup>	69	+++	1 <sup>(16)</sup>	6	-	4 <sup>(16)</sup>	25	--	2 <sup>(17)</sup>	12	--	2 <sup>(15)</sup>	13	5 <sup>(15)</sup>	33	+++	8 <sup>(15)</sup>	53	-	2 <sup>(17)</sup>	12	--
<b>Gym. 13</b>	3 <sup>(6)</sup>	50	++	0 <sup>(6)</sup>	0	--	3 <sup>(6)</sup>	50	+	3 <sup>(6)</sup>	50	+	1 <sup>(6)</sup>	17	1 <sup>(6)</sup>	17	+	4 <sup>(6)</sup>	67	-	4 <sup>(6)</sup>	67	++
<b>Gym. 14</b>	5 <sup>(13)</sup>	38	+	2 <sup>(13)</sup>	15		6 <sup>(13)</sup>	46	-	5 <sup>(13)</sup>	38		0 <sup>(12)</sup>	0	2 <sup>(12)</sup>	17	+	10 <sup>(12)</sup>	83		6 <sup>(13)</sup>	46	+
<b>Gym. 12</b>	2 <sup>(9)</sup>	22		2 <sup>(9)</sup>	22		5 <sup>(9)</sup>	56		1 <sup>(10)</sup>	10	--	2 <sup>(9)</sup>	22	0 <sup>(9)</sup>	0	--	7 <sup>(9)</sup>	78		2 <sup>(10)</sup>	20	-
<b>Gym. 1</b>	1 <sup>(5)</sup>	20	-	3 <sup>(5)</sup>	60	+++	1 <sup>(5)</sup>	20	--	1 <sup>(6)</sup>	17	--	0 <sup>(3)</sup>	0	0 <sup>(3)</sup>	0	--	3 <sup>(3)</sup>	100	+	2 <sup>(6)</sup>	33	
<b>Gym. 5</b>	1 <sup>(5)</sup>	20	-	0 <sup>(5)</sup>	0	--	4 <sup>(5)</sup>	80	++	4 <sup>(6)</sup>	67	+++	0 <sup>(5)</sup>	0	1 <sup>(5)</sup>	20	+	4 <sup>(5)</sup>	80		4 <sup>(6)</sup>	67	++
<b>Gym. 7</b>	2 <sup>(11)</sup>	18	-	1 <sup>(11)</sup>	9	-	8 <sup>(11)</sup>	73	+	4 <sup>(11)</sup>	36		5 <sup>(10)</sup>	50	5 <sup>(10)</sup>	0	--	5 <sup>(10)</sup>	50	--	5 <sup>(11)</sup>	45	+
<b>Gym. 10</b>	2 <sup>(12)</sup>	17	-	1 <sup>(12)</sup>	8	-	9 <sup>(12)</sup>	75	+	3 <sup>(13)</sup>	23	-	0 <sup>(12)</sup>	0	1 <sup>(12)</sup>	8		11 <sup>(12)</sup>	92	+	4 <sup>(13)</sup>	31	
<b>Gym. 9</b>	1 <sup>(8)</sup>	13	-	4 <sup>(8)</sup>	50	+++	3 <sup>(8)</sup>	38	-	6 <sup>(9)</sup>	67	+++	1 <sup>(8)</sup>	13	1 <sup>(8)</sup>	13		6 <sup>(8)</sup>	75		2 <sup>(9)</sup>	22	-
<b>Gym. 6</b>	1 <sup>(9)</sup>	11	-	2 <sup>(9)</sup>	22		6 <sup>(9)</sup>	67	+	3 <sup>(10)</sup>	30		0 <sup>(9)</sup>	0	0 <sup>(9)</sup>	0	--	9 <sup>(9)</sup>	100	+	3 <sup>(10)</sup>	30	-
<b>Gym. 4</b>	1 <sup>(13)</sup>	8	--	2 <sup>(13)</sup>	15		10 <sup>(13)</sup>	77	+	4 <sup>(14)</sup>	36		2 <sup>(12)</sup>	17	1 <sup>(12)</sup>	8		9 <sup>(12)</sup>	75		4 <sup>(14)</sup>	29	-
<b>Mittelwert</b>		26			19			55			35			12		11			78			37	
<b>Korrelation</b>											0.27											0.13	

1 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: ++/--; großer Effekt: +++ /---

(vgl. Kap. 2.3.2).

Tabelle 2.6-16: Häufigkeit eines umfassenden Austauschs zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik (Items HAF-3 und HAF-4)

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die im Zeilenkopf genannte Häufigkeit bzw. den Wunsch nach häufigerem Austausch angekreuzt haben (Spalte „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „ $\Delta_v$ “). Spearman-Rangkorrelation zwischen den Anteilswerten zu „seltener / gar nicht“ sowie „Austausch sollte häufiger werden“.)

NW-Kollegien	Häufigkeit der Teilnahme an einem umfassenden Austausch über ...																	
	...Methoden und Materialien zur Verdeutlichung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges (HAF-3)						...Erfahrungen aus Exkursionen und Expertenbesuchen (HAF-4)											
	mind. einmal pro Halbjahr	einmal pro Schuljahr	seltener / gar nicht	Austausch sollte häufiger werden	mind. einmal pro Halbjahr	einmal pro Schuljahr	seltener / gar nicht	Austausch sollte häufiger werden	mind. einmal pro Halbjahr	einmal pro Schuljahr	seltener / gar nicht	Austausch sollte häufiger werden						
N % $\Delta^1$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$	N % $\Delta$						
<b>Gym. 3</b>	6 <sup>(16)</sup> 38 +++	5 <sup>(16)</sup> 31 ++	5 <sup>(16)</sup> 31 --	2 <sup>(17)</sup> 12 -	7 <sup>(15)</sup> 47 +++	6 <sup>(15)</sup> 40 ++	2 <sup>(15)</sup> 13 ---	2 <sup>(17)</sup> 12 --	2 <sup>(10)</sup> 18 +	0 <sup>(11)</sup> 0 --	9 <sup>(11)</sup> 82 +	3 <sup>(11)</sup> 27	2 <sup>(10)</sup> 20 +	0 <sup>(10)</sup> 0 --	8 <sup>(10)</sup> 80 +	8 <sup>(11)</sup> 73 +++		
<b>Gym. 7</b>	1 <sup>(6)</sup> 17 +	1 <sup>(6)</sup> 17	4 <sup>(6)</sup> 67	3 <sup>(6)</sup> 50 ++	1 <sup>(6)</sup> 17	3 <sup>(6)</sup> 50 ++	2 <sup>(6)</sup> 33 --	3 <sup>(6)</sup> 50 ++	1 <sup>(6)</sup> 13	1 <sup>(8)</sup> 13 -	6 <sup>(8)</sup> 75 +	2 <sup>(9)</sup> 22 -	1 <sup>(6)</sup> 17	3 <sup>(6)</sup> 50 ++	2 <sup>(6)</sup> 33 --	3 <sup>(6)</sup> 50 ++		
<b>Gym. 9</b>	1 <sup>(8)</sup> 13	2 <sup>(8)</sup> 25 +	5 <sup>(8)</sup> 63 -	2 <sup>(9)</sup> 22	1 <sup>(8)</sup> 13	2 <sup>(9)</sup> 22	2 <sup>(9)</sup> 22 +	2 <sup>(9)</sup> 22 -	2 <sup>(9)</sup> 22 +	1 <sup>(9)</sup> 11 -	7 <sup>(9)</sup> 78	3 <sup>(10)</sup> 30	2 <sup>(9)</sup> 22 +	1 <sup>(9)</sup> 11 -	6 <sup>(9)</sup> 67	2 <sup>(10)</sup> 20 -		
<b>Gym. 6</b>	1 <sup>(9)</sup> 11	1 <sup>(9)</sup> 11	7 <sup>(9)</sup> 78	3 <sup>(10)</sup> 30	2 <sup>(9)</sup> 22 +	1 <sup>(9)</sup> 11 -	6 <sup>(9)</sup> 67	2 <sup>(9)</sup> 22 -	2 <sup>(9)</sup> 22 +	1 <sup>(9)</sup> 11 -	6 <sup>(9)</sup> 67	2 <sup>(10)</sup> 20 -	2 <sup>(9)</sup> 22 +	1 <sup>(9)</sup> 11 -	6 <sup>(9)</sup> 67	0 <sup>(10)</sup> 0 ---		
<b>Gym. 12</b>	1 <sup>(12)</sup> 8	1 <sup>(12)</sup> 8	10 <sup>(12)</sup> 83 +	2 <sup>(13)</sup> 15 -	1 <sup>(12)</sup> 8	1 <sup>(12)</sup> 8	10 <sup>(12)</sup> 83 +	2 <sup>(13)</sup> 15 -	1 <sup>(12)</sup> 8	1 <sup>(12)</sup> 8	10 <sup>(12)</sup> 83 +	5 <sup>(13)</sup> 38 +	1 <sup>(12)</sup> 8	1 <sup>(12)</sup> 8	10 <sup>(12)</sup> 83 +	5 <sup>(13)</sup> 38 +		
<b>Gym. 1</b>	0 <sup>(5)</sup> 0 --	0 <sup>(5)</sup> 0 --	5 <sup>(5)</sup> 100 ++	0 <sup>(6)</sup> 0 ---	0 <sup>(5)</sup> 0 --	2 <sup>(5)</sup> 40 ++	3 <sup>(5)</sup> 60	0 <sup>(6)</sup> 0 ---	0 <sup>(5)</sup> 0 --	2 <sup>(5)</sup> 40 ++	3 <sup>(5)</sup> 60	0 <sup>(6)</sup> 0 ---	0 <sup>(5)</sup> 0 --	2 <sup>(5)</sup> 40 ++	3 <sup>(5)</sup> 60	0 <sup>(6)</sup> 0 ---		
<b>Gym. 4</b>	0 <sup>(11)</sup> 0 --	1 <sup>(11)</sup> 9 -	10 <sup>(11)</sup> 91 +	4 <sup>(14)</sup> 29	2 <sup>(12)</sup> 17	2 <sup>(12)</sup> 17	8 <sup>(12)</sup> 67	4 <sup>(14)</sup> 29	2 <sup>(12)</sup> 17	2 <sup>(12)</sup> 17	8 <sup>(12)</sup> 67	4 <sup>(14)</sup> 29	2 <sup>(12)</sup> 17	2 <sup>(12)</sup> 17	8 <sup>(12)</sup> 67	4 <sup>(14)</sup> 29		
<b>Gym. 5</b>	0 <sup>(5)</sup> 0 --	2 <sup>(5)</sup> 40 +++	3 <sup>(5)</sup> 60 -	4 <sup>(6)</sup> 67 +++	0 <sup>(5)</sup> 0 --	2 <sup>(5)</sup> 40 ++	3 <sup>(5)</sup> 60	4 <sup>(6)</sup> 67 +++	0 <sup>(5)</sup> 0 --	2 <sup>(5)</sup> 40 ++	3 <sup>(5)</sup> 60	4 <sup>(6)</sup> 67 +++	0 <sup>(5)</sup> 0 --	2 <sup>(5)</sup> 40 ++	3 <sup>(5)</sup> 60	4 <sup>(6)</sup> 67 +++		
<b>Gym. 14</b>	0 <sup>(12)</sup> 0 --	2 <sup>(12)</sup> 17	10 <sup>(12)</sup> 83 +	3 <sup>(13)</sup> 23	0 <sup>(12)</sup> 0 --	5 <sup>(12)</sup> 42 ++	7 <sup>(12)</sup> 58	3 <sup>(13)</sup> 23	0 <sup>(12)</sup> 0 --	5 <sup>(12)</sup> 42 ++	7 <sup>(12)</sup> 58	5 <sup>(13)</sup> 38 +	0 <sup>(12)</sup> 0 --	5 <sup>(12)</sup> 42 ++	7 <sup>(12)</sup> 58	5 <sup>(13)</sup> 38 +		
<b>Mittelwert</b>	10	16	73	26	15	25	60	32	15	25	60	32	15	25	60	32		
<b>Korrelation</b>							-0.21						0.16					

1 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: +/-/-; großer Effekt: ++++/--- (vgl. Kap. 2.3.2).

Tabelle 2.6-17: Häufigkeit eines umfassenden Austauschs zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik (Item HAF-5)

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die im Zeilenkopf genannte Häufigkeit bzw. den Wunsch nach häufigerem Austausch angekreuzt haben (Spalte „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „ $\Delta$ “). Spearman-Rangkorrelation zwischen den Anteilswerten zu „seltener / gar nicht“ sowie „Austausch sollte häufiger werden“.)

NW-Kollegien	Häufigkeit der Teilnahme an einem umfassenden Austausch über Methoden und Materialien zu fachübergreifendem Arbeiten (HAF-5)											
	mind. einmal pro Halbjahr			einmal pro Schuljahr			seltener / gar nicht			Austausch sollte häufiger werden		
	N	%	$\Delta^1$	N	%	$\Delta$	N	%	$\Delta$	N	%	$\Delta$
Gym. 3	7 (15)	47	+++	2 (15)	13		6 (15)	40	--	2 (17)	12	--
Gym. 7	4 (10)	40	+++	0 (10)	0	--	6 (10)	60	-	6 (11)	55	++
Gym. 4	3 (12)	25	++	2 (12)	17		7 (12)	58	-	4 (14)	14	-
Gym. 13	1 (6)	17		1 (6)	17		4 (6)	67		3 (6)	50	++
Gym. 9	1 (8)	13		4 (8)	50	+++	3 (8)	38	--	3 (9)	33	
Gym. 10	1 (12)	8	-	1 (12)	8	-	10 (12)	83	+	3 (13)	23	-
Gym. 1	0 (5)	0	--	0 (5)	0	--	5 (5)	100	++	0 (6)	0	---
Gym. 5	0 (5)	0	--	2 (5)	40	+++	3 (5)	60	-	4 (6)	67	+++
Gym. 6	0 (9)	0	--	0 (9)	0	--	9 (9)	100	++	3 (10)	30	
Gym. 12	0 (9)	0	--	2 (9)	22	+	7 (9)	78	+	0 (10)	0	---
Gym. 14	0 (10)	0	--	2 (10)	20		8 (10)	80	+	4 (13)	31	
<b>Mittelwert</b>		14			17			69			29	
<b>Korrelation</b>												-0.29

1 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: ++/--; großer Effekt: +++/-- (vgl. Kap. 2.3.2).

Die Kategorie „mindestens einmal pro Schuljahr“ wird von den beiden gerade genannten Schulen sowie von den Kollegien 1, 9 und 14 erfüllt. Selbst zu diesen zentralen Themen der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik findet somit nur in weniger als der Hälfte der Schulen ein *umfassender Austausch* mindestens einmal pro Schuljahr statt. Im Schnitt wünscht sich etwa ein Drittel der Lehrkräfte einen häufigeren Austausch zur Didaktik des experimentellen Arbeitens. Die positive Korrelation von  $\rho = 0.27$  liegt in der Größenordnung eines mittleren Effekts (vgl. Tab. 2.3-1). In Kollegien mit höheren (niedrigeren) Anteilen in der Kategorie „seltener / gar nicht“ ist somit auch der Wunsch nach einem häufigeren Austausch tendenziell höher (niedriger).

#### *Austausch über Erfahrungen aus Exkursionen und Expertenbesuchen*

Die zweitbeste Bewertung erhält der umfassende Austausch zu Erfahrungen aus Exkursionen und Expertenbesuchen (s. Tab. 2.6-16). Im Schnitt nehmen an einem solchen Austausch 40% eines Naturwissenschaftskollegiums mindestens einmal pro Schuljahr teil, 60% dagegen nie. Betrachtet man das gesamte Fachkollegium als Analyseinheit, so ergibt sich anhand des 50%-Kriteriums, dass an keinem der Kollegien ein mindestens halbjährlicher Austausch vorliegt und nur in den Gymnasien 3 und 13 entsprechende Treffen in einem jährlichen Rhythmus stattfinden.

Ebenfalls etwa ein Drittel der Lehrkräfte wünscht sich im Schnitt einen häufigeren Erfahrungsaustausch. Bemerkenswert ist dabei die Streuung zwischen 0% und 73%, welche in dieser Größenordnung für kein weiteres Item auftritt. Ein Zusammenhang zwischen dem *Wunsch nach einem häufigeren Austausch* sowie der aktuellen Kooperationskultur, wie sie für das zuvor diskutierte Item zu verzeichnen war, findet sich hier nicht ( $\rho = 0.16$ ).

#### *Austausch über Methoden und Materialien zu fachübergreifendem Arbeiten*

Mehr als zwei Drittel der Lehrkräfte nehmen im Schnitt pro Kollegium nie an einem *umfassenden Austausch über Methoden und Materialien zu fachübergreifendem Arbeiten* teil (s. Tab. 2.6-17). An zwei Kollegien sind es sogar 100%. Erneut ist es Gymnasium 3, welches für das Zeitfenster „mindestens einmal pro Schuljahr“ die Beteiligung einer deutlichen Mehrheit der Kolleginnen und Kollegen am Austausch erreicht. Als zweite Schule erfüllt Gymnasium 9 das 50%-Kriterium, alle anderen Kollegien dagegen nicht.

Rund 30% der Lehrkräfte wünschen sich im Schnitt einen *häufigeren Austausch*. Mit  $\rho = -0.29$  ergibt sich hierbei ein Zusammenhang in der Größenordnung eines mittleren Effekts dergestalt, dass der *Wunsch nach einem häufigeren Austausch* an jenen Schulen tendenziell größer ist, an denen bereits relativ viele Kolleginnen und Kollegen an einem Austausch beteiligt sind. Umgekehrt melden tendenziell die Kollegien, an denen sich aktuell nur wenige *zum fachübergreifenden Arbeiten austauschen*, auch weniger Bedarf hierzu an (vgl. Tab. 2.6-17). Eine mögliche Ursache für diesen Sachverhalt könnte in Frustrationserlebnissen im Hinblick auf fachübergreifendes Arbeiten liegen, welche bislang in mehreren Kollegien der Stichprobe nur unvollständig überwunden werden konnten.

#### *Möglichkeiten zur Verdeutlichung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges*

Nur ein Viertel der Naturwissenschaftslehrkräfte sind im Schnitt mindestens einmal pro Schuljahr an einem *umfassenden Austausch über die Möglichkeiten zur Verdeutlichung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges* beteiligt. Insbesondere in Anbetracht der Bedeutung, welcher der naturwissenschaftlichen Grundbildung in den KMK-Bildungsstandards zugestanden wird, muss dieser Befund als unbefriedigend betrachtet werden.<sup>43</sup> Erneut ist es Gymnasium 3 – dieses Mal in exklusiver Weise – an welchem zumindest einmal pro Schuljahr eine Mehrheit des Kollegiums an einem *umfassenden Austausch* teilhat. An den übrigen zehn Kollegien wird die 50%-Marke unterschritten, für Gymnasium 1 liegt der Wert erneut bei 0% (vgl. Tab. 2.6-16). Wie wenig eine kontinuierliche, gemeinsame Verbesserung der Didaktik zum naturwissen-

---

43 So heißt es etwa in den Standards für das Fach Physik: „Ziel naturwissenschaftlicher Grundbildung ist es, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Historie der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Ergebnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinanderzusetzen. Dazu gehört das theorie- und hypothesengeleitete naturwissenschaftliche Arbeiten, das eine analytische und rationale Betrachtung der Welt ermöglicht“ KMK (2004a, 6).

schaftlichen Erkenntnisweg den Lehrkräften als notwendig erscheint, unterstreicht ebenfalls die Tatsache, dass nur etwa ein Viertel einen *häufigeren Austausch* hierzu wünscht. Das ist für die fünf hier erfragten Aspekte der niedrigste Wert. Erneut ist das Bedürfnis nach einem häufigeren Austausch in jenen Kollegien tendenziell höher, in denen bereits mehr Kolleginnen und Kollegen an einem Austausch beteiligt sind. Der Zusammenhang liegt jedoch mit  $\rho = 0.21$  unterhalb eines mittleren Effekts.

#### *Austausch über Möglichkeiten zur Individualisierung von Aufgabenstellungen*

Den heterogenen Leistungskapazitäten der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden und eine möglichst optimale Balance zwischen Fördern und Fordern zu finden, ist eine der zentralen Anforderungen, welche aktuell an das schulische Lernen herangetragen wird. Sich dieser Herausforderung ernsthaft zu stellen, kann als anspruchsvolles Unterfangen für die einzelne Lehrkraft sowie ganze Kollegien und Schulen angesehen werden. Es bedarf einer gezielten Schaffung von Freiräumen im Unterrichtsablauf ebenso wie der Bereitstellung unterschiedlicher Lernmaterialien, die häufig erst in Anbetracht der örtlichen Voraussetzungen entwickelt und beschafft werden müssen.

Die Angaben zum *Austausch über die Didaktik der Binnendifferenzierung* belegen nun, dass dieser Bereich besonders selten Teil einer gemeinsamen Bearbeitung in den gymnasialen Kollegien ist. Gymnasium 7 ist sowohl für die Kategorie „mindestens einmal pro Halbjahr“ als auch für die Kategorie „mindestens einmal pro Schuljahr“ die einzige Schule, an welcher auf der Basis des 50%-Kriteriums ein *umfassender Austausch zu den Materialien zur Individualisierung* angenommen werden kann. Im Schnitt der elf Kollegien sind mehr als drei Viertel der Lehrkräfte an einem entsprechenden Austausch gar nicht beteiligt. Der Anteil der Lehrkräfte, welche sich im Schnitt einen häufigeren Austausch wünschen, ist zwar für dieses Item mit 37% unter allen fünf Items am höchsten. Er liegt jedoch nur leicht oberhalb der meisten Prozentwerte der anderen Items (26% bis 35%; vgl. Tab. 2.6-15 bis 2.6-17).

#### **Vergleichende Analyse zu den fünf Items über einen umfassenden Austausch**

Insgesamt ist festzuhalten, dass im Schnitt eine Mehrheit der Lehrkräfte an den Gymnasien seltener als einmal pro Schuljahr bzw. gar nicht an den hier befragten Elementen eines *umfassenden, fachdidaktischen Austauschs* teilnimmt und sich zugleich nur eine deutliche Minderheit der Lehrkräfte wünscht, der betreffende Austausch möge häufiger stattfinden.

Die Items zum *experimentellen Arbeiten* sowie zur *Binnendifferenzierung* liefern in der vorliegenden Untersuchung die Extremverteilungen: Ihre durchschnittlichen Anteile in der Kategorie „seltener / gar nicht“ sind für den Austausch über *Demonstrations- und Schülerexperimente* am geringsten (55%), für die *Binnendifferenzierung* dagegen am höchsten (78%). Umgekehrt ist die Quote der Lehrkräfte, welche einmal im Schuljahr oder häufiger an einem *umfassenden Austausch* teilnehmen, für die *fachdidaktischen Aspekte naturwissenschaftlicher Demonstrations- und Schülerexperimente* mit insgesamt 45% am höchsten, im Hinblick auf die *Methoden und Materialien zur*

*Individualisierung von Aufgabenstellungen* mit rund 23% am geringsten. Die Polarität welche in der Bewertung dieser beiden Items zum Ausdruck kommt, unterstreicht das traditionelle Unterrichtsverständnis am Gymnasium. Demnach kommt dem experimentellen Arbeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht ein großer Stellenwert zu, den Maßnahmen zur Individualisierung von Lernprozessen dagegen ein nachrangiger. Diese Aussage wird unterstrichen durch die Tatsache, dass in der Kategorie „mindestens einmal pro Halbjahr“ ebenfalls der *umfassende Austausch zum experimentellen Arbeiten* mit im Schnitt 26% die höchste Bewertung unter allen fünf Items erzielt.

Die Ergebnisse zum *Austausch über fachdidaktische Aspekte* stehen im Einklang mit den oben vorgestellten Befunden zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* sowie zur *Praxis der fachdidaktischen Kooperation*: Eine unterrichtsbezogene Kooperation findet an den gymnasialen Kollegien im Schnitt auf geringem Niveau, d.h. nur von einer Minderheit getragen und selten statt (vgl. Kap. 2.6.3.3).

In Anbetracht der Bedeutung, welche der Aktivität unterrichtsbezogener Arbeitsgruppen in der Forschung zur Lehrerverbundenheit zugestanden wird (vgl. Kap. 1.2), stellt für nahezu alle Naturwissenschaftskollegien der Stichprobe bereits ein jährliches Treffen mit einem gründlichen *Austausch zu fachdidaktischen Aspekten* ein Entwicklungsziel dar. Auszunehmen wäre hiervon Gymnasium 3, für welches das betreffende Entwicklungsziel eher bei halbjährlichen Treffen liegt. Wie reserviert die Lehrkräfte im Schnitt einem stärkeren Austausch gegenüber stehen, zeigen die relativ geringen, durchschnittlichen Prozentwerte zu der Antwortkategorie „Ja, Austausch sollte häufiger werden“. Allerdings findet sich auch hier eine Ausnahme. So sind es an Gymnasium 13 jeweils mindestens 50% der Naturwissenschaftslehrkräfte, welche sich häufigere Treffen wünschen.

Ein positives Fazit ist in Bezug auf die gewählte Operationalisierung des Konstrukts eines umfassenden Austauschs zu ziehen. Dieses sollte sich sowohl von Gelegenheitsgesprächen über fachdidaktische Themen als auch von den gesondert terminierten Fachkonferenzen mit ihrem eher organisatorischen Fokus (s.u.) abgrenzen. Die Seltenheit mit welcher die Kategorien „mindestens einmal pro Halbjahr“ sowie „einmal pro Schuljahr“ im Schnitt gewählt wurden zeigt, dass häufigere Treffen nicht zu erwarten sind und daher die Zeitfenster adäquat gewählt wurden. Auch die Kategorie „Ja, Austausch sollte häufiger werden“ hat sich bewährt, denn die Naturwissenschaftskollegien machten von ihr differenzierten Gebrauch.

### **2.6.3.6 Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik**

Wie bereits in Kapitel 2.2.3 beschrieben, bildet die Beurteilung der kollegialen Impulse eine Art summative Evaluation zu den professionsbezogenen Unterstützungskulturen der befragten Lehrkräfte. Die Bedeutung dieser Unterstützung wiederum ergibt sich aus der Annahme, dass vor dem Hintergrund der de facto gegebenen Lehrerautonomie im Klassenzimmer, nur als hilfreich empfundene Impulse die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass die Lehrkräfte ihre Unterrichtsrouninen zugunsten optimierter Lehr-Lernprozesse modifizieren.

Die Rückmeldungen zum *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik (HIF)* liegen mit 1.76 deutlich über dem Skalenmittelwert von 1.50. Dies ist zugleich der höchste Gesamtmittelwert unter den vier bislang betrachteten Konstrukten zur unterrichtsbezogenen Lehrerkoooperation. Die Mehrheit der Lehrkräfte schätzt die betreffenden Impulse als „eher“ bzw. „sehr hilfreich“ ein. Dies gilt insbesondere für die Naturwissenschaftskollegien der Gymnasien 13 und 3, deren Beurteilungen sich von neun bzw. acht der verbleibenden Schulen um mindestens einen mittleren Effekt positiv absetzen (vgl. Abb. 2.6-4 sowie Tab. 2.6-18). An den beiden genannten Kollegien treten sogar durchschnittliche Zufriedenheitswerte von deutlich über 2.0 auf. Nimmt man die beiden Schulen mit Gruppenmittelwerten von nur knapp unter 2.0 (Gym. 4 und 7) mit hinzu, so ergibt sich ein gutes Drittel an Naturwissenschaftskollegien, an denen im Schnitt „eher“ hilfreiche kollegiale Unterstützungsstrukturen in Bezug auf fachdidaktische Belange anzunehmen sind.

Fünf der sieben verbleibenden Gymnasien besitzen Einschätzungen, welche auf eine ambivalente oder tendenziell negative Einschätzung der *kollegialen Impulse zur Fachdidaktik* hinauslaufen. Mit Abstand am wenigsten hilfreich schätzen die Naturwissenschaftslehrkräfte an Gymnasium 6 die *fachdidaktischen Impulse* ein. Sie sind mit diesen im Schnitt „eher nicht“ zufrieden. Gleich an acht Naturwissenschaftskollegien werden die *kollegialen Impulse zur Fachdidaktik* in bedeutsamer Weise ( $d \geq 0.50$ ) positiver bewertet als an Gymnasium 6.

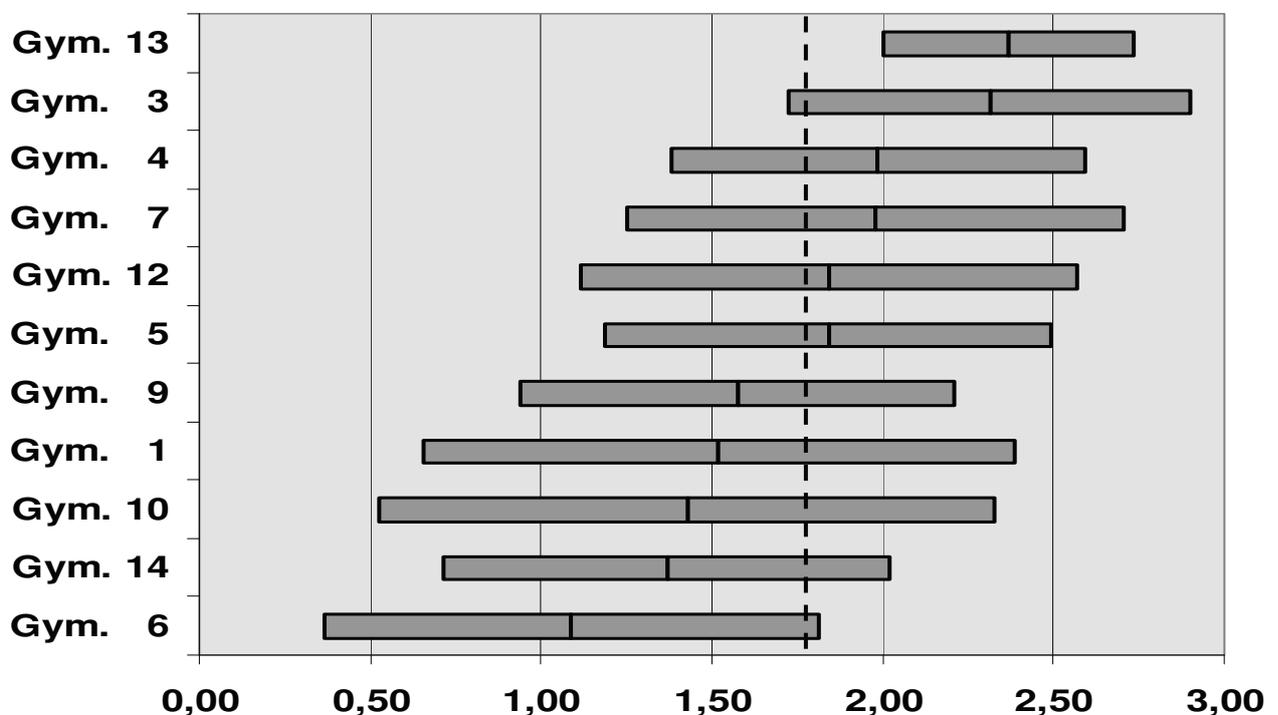


Abbildung 2.6-4: Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik

(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung für jedes Kollegium (Balken) sowie Mittelwert über alle Naturwissenschaftskollegien (gestrichelte Linie))

Die Stichprobenvarianz deutet mit  $\eta^2 = 0.27$  erneut auf einen großen Schuleffekt hin. Aufgrund von zwölf signifikanten U-Tests ist zudem festzuhalten, dass sich die Naturwissenschaftskollegien in ihrem Niveau der *hilfreichen fachdidaktischen Impulse* unterscheiden. Auffällig ist darüber hinaus, dass die von Seiten der Lehrkräfte als hilfreich wahrgenommenen *Impulse* im Schnitt eine Zufriedenheit mit der gemeinsamen Arbeit widerspiegeln als deren Ursache die ebenfalls erfasste Praxis der *Koordination* und *Kooperation* kaum in Betracht kommt, denn die dort registrierten Aktivitätsniveaus sind im Schnitt gering (vgl. Kap. 2.6.3.2 sowie 2.6.3.3). Der damit angedeutete Widerspruch wird in Kapitel 2.6.3.9 diskutiert. Im Folgenden werden zunächst die Einschätzungen zu den einzelnen Items erörtert.

Tabelle 2.6-18: Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik

(*Linker Teil*: Fallzahlen (N), Skalenmittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) für die Naturwissenschaftskollegien, über alle elf Schulen sowie über die zugehörigen Lehrkräfte.

*Mittlerer Teil*: Effektstärken<sup>1</sup> und U-Tests (signifikant = fett) für Paarvergleiche  $\eta^2$ : Durch den Faktor „Schule“ aufgeklärte Stichprobenvarianz.

*Rechter Teil*: Relatives Abschneiden anhand der Anzahl der Kollegien, die um mindestens eine mittlere Effektstärke besser<sup>2</sup> oder schlechter<sup>3</sup> sind.)

Schule	N	MW	SD	G.3	G.4	G.7	G.12	G.5	G.9	G.1	G.10	G.14	G.6	besser als <sup>2</sup>	schlechter als <sup>3</sup>		
<b>Gym. 13</b>	6	2.37	.37	.10	.66	.59	.80	.93	<b>1.37</b>	1.21	1.16	<b>1.63</b>	<b>1.97</b>	9	0		
<b>Gym. 3</b>	16	2.31	.59	.53	.50	.71	.75	<b>1.18</b>	1.16	1.18	<b>1.48</b>	<b>1.85</b>		9	0		
<b>Gym. 4</b>	14	1.99	.60			.01	.21	.23	.64	.66	.72	<b>.95</b>	<b>1.33</b>	5	2		
<b>Gym. 7</b>	10	1.98	.73				.18	.19	.56	.56	.64	<b>.86</b>	<b>1.17</b>	5	2		
<b>Gym. 12</b>	9	1.84	.73				.01	.37	.39	.48	.67	.99		2	2		
<b>Gym. 5</b>	5	1.84	.65					.38	.38	.47	.69	1.00		2	2		
<b>Gym. 9</b>	8	1.58	.64						.07	.18	.31	.68		1	4		
<b>Gym. 1</b>	5	1.52	.87							.10	.20	<b>.52</b>		1	4		
<b>Gym. 10</b>	11	1.43	.90								.07	.39		0	4		
<b>Gym. 14</b>	13	1.37	.65									.40		0	6		
<b>Gym. 6</b>	9	1.09	.72											0	8		
<b>Schulen</b>	11	1.76	.40	$\eta^2 = 0.27$													
<b>Lehrkräfte</b>	106	1.77	.76														

1 Mittlere ( $d \geq 0.50$ ) und große ( $d \geq 0.80$ ) Effekte sind durch zunehmende Grauschattierung hervorgehoben.

2 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *besser* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

3 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *schlechter* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

### Itembezogene Analyse zum Hilfreichsein der Impulse zur Fachdidaktik

Die Detailauswertungen zu den fünf die Skala konstituierenden Items sind in Tabelle 2.6-19 dargestellt. Die Spalte ganz rechts in dieser Tabelle enthält die Rückmeldungen zu einem zusätzlichen Item, welches den Lehrkräften die Möglichkeit gab auszudrücken, inwiefern sie sich *für die Zukunft hilfreichere Impulse zu fachdidaktischen Aspekten von Unterricht* wünschen (vgl. Kullmann 2009, S. 450).

### *Hilfreiche Impulse zu den Einsatzmöglichkeiten von Schülerexperimenten*

In allen elf Naturwissenschaftskollegien bewerten mindestens zwei Drittel der beteiligten Lehrkräfte die *kollegialen Impulse zum Einsatz von Schülerexperimenten* als hilfreich. An gleich vier Schulen sind es sogar 100% und der Mittelwert über alle Schulen liegt bei sehr hohen 89%. Trotz der positiven Einschätzung in allen Kollegien treten insgesamt 10 signifikante Paarvergleiche auf. Dieses Ergebnis deutet daraufhin, dass insbesondere an den Schulen mit 100% positiver Bewertung viele Lehrkräfte die kollegialen Impulse als sehr hilfreich einschätzen. Insgesamt ist davon auszugehen, dass es in allen Naturwissenschaftskollegien leicht fällt, sich in Bezug auf *Schülerexperimente gegenseitige Hilfestellungen und Impulse* zu geben, welche von einer deutlichen Mehrheit der Lehrkräfte als gewinnbringend empfunden werden.

### *Hilfreiche Impulse zum Einsatz von Lehrerdemonstrationsexperimenten*

Ebenfalls positiv werden die *kollegialen Impulse zu den Einsatzmöglichkeiten von Lehrerdemonstrationsexperimenten* eingeschätzt. Wiederum liegt in allen elf Kollegien eine positive Bewertung von mindestens 60% der Beteiligten vor und der Mittelwert über alle Schulen von 86% zeigt an, dass im Schnitt über vier Fünftel der Lehrkräfte die kollegialen Impulse als hilfreich wahrnehmen. Inwiefern an den Schulen jeweils ein *umfassender Austausch zu den Einsatzmöglichkeiten der Lehrer- und Schülerexperimente* stattfindet und daher als gruppenmethodische Gelegenheit für den Austausch der kollegialen Impulse in Frage kommt, wird in Kapitel 2.6.3.5 näher beleuchtet. Die dortigen Ergebnisse ergänzen somit die hier bereits vorgestellten.

### *Hilfreiche Impulse zur Berücksichtigung von Anwendungsbeispielen im Unterricht*

Die *kollegialen Impulse zur Berücksichtigung naturwissenschaftlich-technischer Anwendungen im Unterricht* werden im Schnitt ebenfalls von einer Mehrheit (66%) der Naturwissenschaftslehrkräfte als hilfreich eingestuft. An zwei Kollegien – und damit einer deutlichen Minderheit unter den elf Schulen – nehmen deutlich weniger als 50% der Lehrkräfte eine positive Bewertung vor (38% an Gym. 14 sowie 33% an Gym. 6).

### *Hilfreiche Impulse zur effektiven Vermittlung „schwieriger“ Unterrichtsinhalte*

Eine relativ große Streuung der positiven Einschätzungen ergibt sich für das *Hilfreichsein der kollegialen Impulse zur effektiven Vermittlung von Unterrichtsinhalten*, die als „schwierig“ für die Schülerinnen und Schüler angesehen werden müssen. Sie reichen von 20 % an Gymnasium 1 bis zu 100 % an Schule 13. Über die elf Kollegien bewerten im Schnitt 60% dieses Item positiv und an sieben Schulen schätzen 50% oder mehr die entsprechenden kollegialen Impulse als hilfreich ein. Geht man davon aus, dass das erfolgreiche Durchlaufen der in dem Item angesprochenen, „schwierigen“ Unterrichtssequenzen für die kognitiven und motivationalen Unterrichtsziele von großer Bedeutung ist, so kann anhand der Beurteilung dieses Items der optimistische Schluss gezogen werden, dass in der Mehrzahl der befragten Naturwissenschaftskollegien eine kon-

Tabelle 2.6-19: Itembezogene Analyse zum Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die Antwortkategorien „trifft eher zu“ oder „trifft voll zu“ angekreuzt haben (Spalten „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „Δ“) sowie signifikante U-Tests (Spalte „Sig.“).)

NW-Kollegien	Hilfreiche Impulse zu den Einsatzmöglichkeiten von Schülerexperimenten (HIF-1) <sup>1</sup>		Hilfreiche Impulse zu Einsatzmöglichkeiten von Lehrerdemonstrationsexperimenten (HIF-2)		Hilfreiche Impulse zur Berücksichtigung naturwissenschaftlich-technischer Anwendungen im Unterricht (HIF-3)		Hilfreiche Impulse zur effektiven Vermittlung von „schwierigen“ Unterrichtsinhalten (HIF-4)		Hilfreiche Impulse zur Berücksichtigung fachübergreifender Aspekte im Unterricht (HIF-5)		Hilfreichere Impulse zu fachdidaktischen Aspekten für die Zukunft erwünscht			
	N <sup>2</sup>	% Δ <sup>3</sup>	N	% Δ	Sig.	N	% Δ	Sig.	N	% Δ	Sig.	N <sup>4</sup>	% Δ	Sig.
<b>Gym. 13</b>	6 (6)	100 +	6 (6)	100 ++	+; 6, 14	6 (6)	100 +++	+; 7, 6, 14	4 (6)	67 +		2 (5)	40 --	
<b>Gym. 3</b>	16 (16)	100 +	15 (16)	94	+; 6, 9	12 (16)	75 +	+; 1, 12, 7, 6, 10, 9, 14	14 (16)	88 ++	+; 1, 6, 10, 14	7 (12)	58	
<b>Gym. 4</b>	13 (16)	93	13 (14)	93	+; 6, 14	13 (14)	93 ++	+; 6, 14	11 (14)	71 +	+; 6	6 (9)	67	
<b>Gym. 7</b>	9 (10)	90	9 (10)	90	+; 6, 14	9 (10)	90 ++	+; 6, 14	5 (10)	50 -	+; 3, 13	6 (8)	75 +	
<b>Gym. 12</b>	9 (9)	100 +	8 (9)	89	+; 6, 14	6 (9)	67	-; 3	5 (9)	56	-; 3	4 (9)	44 -	-; 14
<b>Gym. 5</b>	4 (5)	80	5 (5)	100 +	+; 6, 9	3 (5)	60		4 (5)	80 +		3 (4)	75 +	
<b>Gym. 9</b>	7 (8)	88	5 (8)	63 -	-; 3, 13, 12, 5	4 (8)	50 -	-; 3	4 (8)	50 -	-; 3	5 (8)	63 +	
<b>Gym. 1</b>	5 (5)	100 +	4 (5)	80		3 (5)	60	-; 3	1 (5)	20 ---	-; 3	3 (4)	75 +	
<b>Gym. 10</b>	9 (11)	82	9 (11)	82		6 (11)	55 -	-; 3	7 (11)	64	-; 3	8 (11)	73	
<b>Gym. 14</b>	10 (13)	77 -	12 (13)	92		5 (13)	38 --	-; 3, 4, 13, 7	6 (13)	46 -	-; 3, 13	8 (9)	89 +	+; 12
<b>Gym. 6</b>	6 (9)	67 -	6 (9)	67 -	-; 3, 13, 12, 5	3 (9)	33 --	-; 3, 4, 13, 7	3 (9)	33 --	-; 3, 13	4 (8)	50 -	
<b>Mittelwert</b>		89		86			66			60			53	

1 Der vollständige Wortlaut der Items ist Tabelle 2.6-1 aufgeführt.

2 Anzahl der positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Anzahl der insgesamt vorgenommenen Bewertungen. Letztere ist aufgrund von Missings nicht für alle Items einheitlich.

3 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: ++/--; großer Effekt: +++/--- (vgl. Kap. 2.3.2).

4 Die Fallzahlen sind für das rechte, auf den Wunsch nach künftigen Impulsen bezogene Item geringer, weil dieses personenbezogen, und nicht – wie die Items HIF-1 bis HIF-4 – fachbezogen erhoben wurde (vgl. Kap. 2.2).

tinuierliche Verbesserung der entsprechenden Unterrichtspassagen durch die kollegialen Kontakte unterstützt wird. Die tatsächliche Umsetzung der Impulse in einen veränderten Unterricht muss von jeder Lehrkraft eigenständig geleistet werden. Inwiefern dies der Fall ist, kann anhand des vorliegenden Datensatzes nicht beurteilt werden.

#### *Hilfreiche Impulse zur Berücksichtigung fachübergreifender Aspekte im Unterricht*

Die *kollegialen Impulse zur Berücksichtigung fachübergreifender Aspekte* werden im Schnitt ebenfalls von einer knappen Mehrheit der Lehrkräfte (53%) in den Naturwissenschaftskollegien als hilfreich eingestuft. Tatsächlich zeigt sich das Feld der elf Gymnasien gespalten: An sieben Gymnasien bewerten das Item mindestens 56% positiv, an den vier verbleibenden dagegen höchstens 38% und damit nur eine deutliche Minderheit der beteiligten Lehrkräfte. Geht man davon aus, dass die von Seiten der Lehrkräfte erwünschten *Impulse zu fachübergreifenden Aspekten* sich nicht nur auf die Inhalte anderer Naturwissenschaften, sondern auch auf die übrigen Unterrichtsfächer insgesamt beziehen, so hängt die Befriedigung dieser Wünsche stark von der Kultur einer fachübergreifenden Kooperation ab. Aus der relativ geringen Zufriedenheit mit den *kollegialen Impulsen zum fachübergreifenden Arbeiten* lässt sich somit indirekt ableiten, dass sich der Zugang der Lehrkräfte zu diesbezüglichen Impulsen etwas schwieriger gestaltet als im Hinblick auf fachdidaktische bzw. stärker an den Naturwissenschaften selbst orientierten Aspekten.

#### *Wunsch nach hilfreicheren Impulsen zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik*

Der Frage, inwiefern sich die Lehrkräfte *für die Zukunft hilfreichere Impulse von ihren Kolleginnen und Kollegen zu fachdidaktischen Aspekten* wünschen, wurde in Form eines eigenen Items nachgegangen (vgl. Anh. A3, Nr. 54 in Kullmann 2009). Die zugehörigen Ergebnisse sind ebenfalls in Tabelle 2.6-19 dargestellt. Im Schnitt wünschen sich demnach 65% der Lehrkräfte eines Kollegiums *hilfreichere kollegiale Impulse zu fachdidaktischen Aspekten*. In nur zwei der elf Kollegien wird die 50%-Marke unterschritten. Dies sind mit den Gymnasien 13 und 12 solche Schulen, in denen zuvor für alle fünf Items eine Mehrheit der Kollegiumsmitglieder die bisherigen kollegialen Impulse als hilfreich eingeschätzt haben.

Die Zufriedenheit der Lehrkräfte, welche aus der oben vorgestellten Bewertung der Items bzw. der Skala zum *Hilfreichsein der kollegialen Impulse zur Fachdidaktik* spricht, wird durch dieses Ergebnis relativiert: Das Votum der Lehrkräfte für *hilfreichere Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* wird hier als Ausdruck des Wunsches nach Verbesserung und Optimierung der aktuellen Kooperationskultur sowie als indirekte Kritik am suboptimalen Status quo interpretiert.

### **2.6.3.7 Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen**

Materialsammlungen werden hier als Beispiel für ein fachdidaktisch relevantes Produkt der Lehrerkooperation aufgefasst. Sofern die Sammlungen als hilfreich bewertet werden, hat sich die zugrundeliegende Kooperation zugunsten des naturwissenschaft-

lichen Unterrichts ausgewirkt. Vor dem Hintergrund einer Forderung nach Methodenvielfalt im Unterricht ist die Kooperation zudem umso erfolgreicher einzustufen, je mehr Sammlungen von einer Mehrheit als hilfreich beurteilt werden. Materialsammlungen erhöhen den didaktischen Fundus der partizipierenden Lehrkräfte und stellen dadurch eine Arbeitserleichterung dar. Zudem leisten sie einen Beitrag zur kollektiven Archivierung der unterrichtsbezogenen Expertise eines Fachkollegiums (Hiebert et al. 2002, S. 7; Terhart 2003, S. 174; vgl. Kap. 1.2.3.2).

Wie sich aus Abbildung 2.6-5 sowie Tabelle 2.6-20 ergibt, liegen die Gruppenmittelwerte in den Naturwissenschaftskollegien zwischen Werten um 1.0 („trifft eher nicht zu“) und nahe bei 2.0 („trifft eher zu“). Die Mittelwerte über alle elf Schulen sowie über sämtliche Lehrkräfte liegen etwas unter dem Skalenmittel von 1.50. Im Schnitt äußern sich die Kollegien demnach mit schwach negativer Tendenz. Letztere wird durch die Tatsache unterstrichen, dass die Gruppenmittelwerte für sieben der elf Gymnasien unter 1.50 liegen. Die Überlappungen zwischen den Verteilungen sind dabei größtenteils erheblich, so dass nur wenige signifikante Unterschiede zwischen den Kollegien auftreten und die vom Faktor „Schule“ aufgeklärte Stichprobenvarianz mit  $\eta^2 = 0.14$  verhältnismäßig klein ausfällt (vgl. z.B. Tab. 2.6-11). Sie liegt jedoch oberhalb eines mittleren Effekts ( $\eta^2 \geq 0.06$ ; vgl. Tab. 2.3-1).

Die Nullhypothese, wonach sich die Einschätzungen zum *Hilfreichsein der Materialsammlungen* zwischen den elf Schulen nicht unterscheiden, ist beizubehalten, denn es treten lediglich drei signifikante Paarvergleiche auf. Es finden sich jedoch drei Kollegien, welche sich von einer Mehrheit der jeweils zehn anderen Gymnasien in bedeutsamer Weise (d.h.  $d \geq 0.50$ ) unterscheiden: Gymnasium 7 hat positivere Einschätzun-

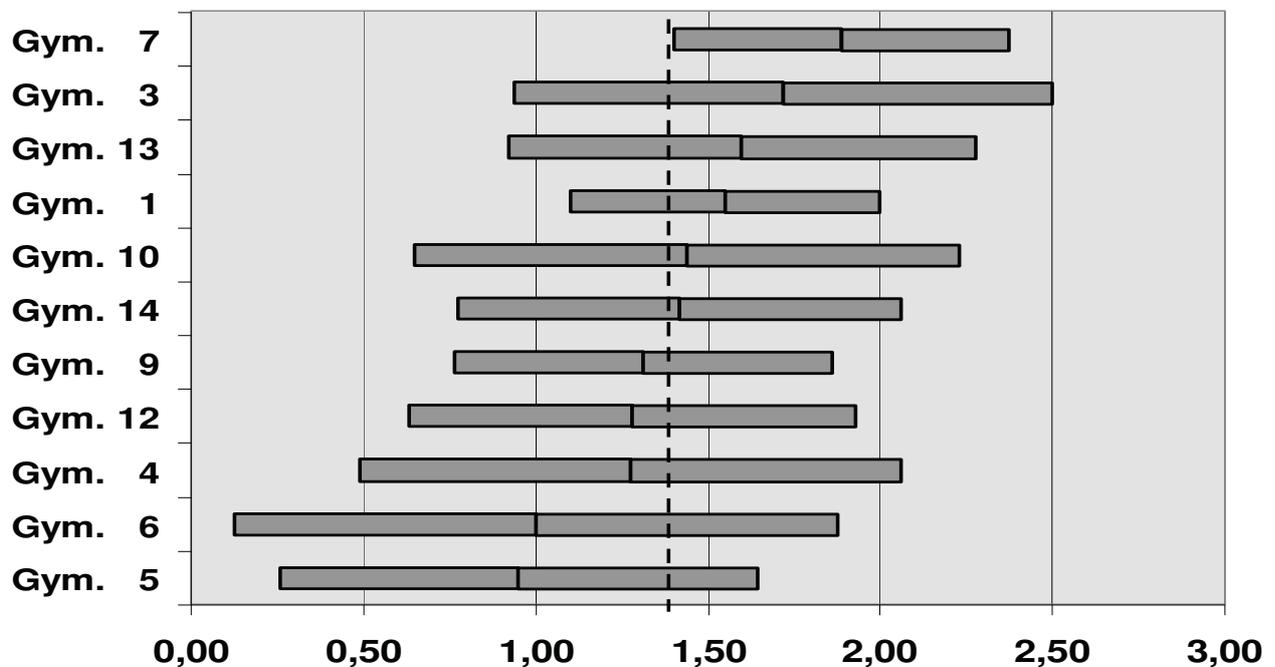


Abbildung 2.6-5: Vorhanden- und Hilfreichsein von Materialsammlungen  
(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung für jedes Kollegium (Balken) sowie Mittelwert über alle Naturwissenschaftskollegien (gestrichelte Linie))

gen als acht Schulen, die Gymnasien 6 und 5 haben dagegen negativere Einschätzungen als sechs bzw. sieben andere Kollegien (Tab. 2.6-20).

Ein Rückschluss von den Lehrerbeurteilungen auf die jeweils vorhandene Unterrichtskultur liegt nahe, sofern eine Sammlung von einer Mehrheit der Lehrkräfte als hilfreich eingeschätzt wird. In solchen Fällen kann angenommen werden, dass die positive Bewertung eine Folge der erfolgreichen Nutzung ist. Anders verhält es sich dagegen bei der Abwesenheit positiver Bewertungen: Diese sind zwar Folge eines nicht erfolgreichen Einsatzes der Sammlungen, es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Lehrkräfte entsprechende Materialien im Unterricht dennoch einsetzen, z.B. auf der Basis ihres privaten Fundus.

Tabelle 2.6-20: Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen

(*Linker Teil*: Fallzahlen (N), Skalenmittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) für die Naturwissenschaftskollegien, über alle elf Schulen sowie über die zugehörigen Lehrkräfte.

*Mittlerer Teil*: Effektstärken<sup>1</sup> und U-Tests (signifikant = fett) für Paarvergleiche  $\eta^2$ : Durch den Faktor „Schule“ aufgeklärte Stichprobenvarianz.

*Rechter Teil*: Relatives Abschneiden anhand der Anzahl der Kollegien, die um mindestens eine mittlere Effektstärke besser<sup>2</sup> oder schlechter<sup>3</sup> sind.)

Schule	N	MW	SD	G.3	G.13	G.1	G.10	G.14	G. 9	G.12	G. 4	G. 6	G.5	besser als <sup>2</sup>	schlechter als <sup>3</sup>
<b>Gym. 7</b>	9	1.89	.49	.23	.49	.67	.64	.78	1.06	1.02	.89	1.20	<b>1.56</b>	8	0
<b>Gym. 3</b>	17	1.72	.78		.15	.23	.35	.41	.55	.57	.55	<b>.86</b>	.97	5	0
<b>Gym. 13</b>	5	1.60	.68			.08	.20	.27	.45	.45	.41	.69	<b>.86</b>	2	0
<b>Gym. 1</b>	5	1.55	.45				.15	.21	.43	.43	.37	.68	<b>.93</b>	2	1
<b>Gym. 10</b>	12	1.44	.79					.03	.17	.20	.20	.51	<b>.60</b>	2	1
<b>Gym. 14</b>	12	1.42	.64						.16	.20	.19	.53	<b>.67</b>	2	1
<b>Gym. 9</b>	8	1.31	.55							.05	.05	.40	<b>.56</b>	1	2
<b>Gym. 12</b>	8	1.28	.65								.01	.34	.46	0	2
<b>Gym. 4</b>	10	1.28	.79									.32	.40	0	2
<b>Gym. 6</b>	9	1.00	.88										.06	0	6
<b>Gym. 5</b>	5	0.95	.69											0	7
<b>Schulen</b>	11	1.40	.28	$\eta^2 = 0.14$											
<b>Lehrkräfte</b>	100	1.44	.72												

1 Mittlere und große Effekte (vgl. Tab. 2.3-1) sind durch zunehmende Grauschattierung hervorgehoben, signifikante Unterschiede durch Fettdruck.

2 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *besser* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

3 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *schlechter* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

## Itembezogene Analyse zum Hilfreichsein der Materialsammlungen

### Schulbücher

Eine *Sammlung von Schulbüchern* ist offensichtlich in jedem Naturwissenschaftskollegium vorhanden und wird von einer Mehrheit der Lehrkräfte als eher oder sehr hilfreich eingeschätzt (Tab. 2.6-21). *Schulbücher* sind zum einen ein traditionelles Unterrichtsmedium und werden offensichtlich von den hier befragten Lehrkräften für die Unterrichtsvorbereitung und ggf. auch im Unterricht genutzt. Tatsächlich sind die

Einsatzmöglichkeiten von *Schulbüchern* vielfältig (vgl. Eschenhagen et al. 1998, S. 357f.). Zum anderen ist eine Sammlung von *Schulbüchern* relativ leicht anzulegen, weil diese (mehr oder weniger) regelmäßig neu angeschafft werden, ohne dass die älteren Exemplare zugleich vollständig aus dem Bestand verschwinden. Zudem werden Schulen häufig von Verlagen mit Probeexemplaren beliefert, welche den Schulbuchfundus zusätzlich vergrößern. Alle weiteren hier erfragten Sammlungen benötigen dagegen einen gezielten Aufbau und eine Unterhaltung damit sie dauerhaft von einer Mehrheit der Lehrkräfte als hilfreich eingeschätzt werden. Für die Bestückung sind mitunter finanzielle Ressourcen aufzubringen, für ihre Pflege ein zeitlicher Aufwand. Zudem müssen die organisatorischen Zuständigkeiten geklärt sein.

#### *Kopiervorlagen zur Erarbeitung neuer Sachverhalte*

Im Schnitt 60% der Lehrkräfte schätzen die vor Ort verfügbare *Sammlung von Kopiervorlagen zur Erarbeitung neuer Sachverhalte* als nützlich ein. Für acht der elf Kollegien ist anhand der Rückmeldungen davon auszugehen, dass solche Sammlungen vorhanden sind und zur Zufriedenheit der Lehrkräfte eingesetzt werden (s. Tab. 2.6-21). Lediglich an den Naturwissenschaftskollegien 4, 5 und 6 ist es dagegen eine Minderheit, welche diese Sammlung als hilfreich einschätzt.

Das Anlegen einer *Kopiervorlagensammlung* stellt eine technische Alternative zur *Verteilung neuer Kopiervorlagen an die Kolleginnen und Kollegen* dar, wie sie als ein Element der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* weiter oben diskutiert wurde (vgl. Kap. 2.6.3.6). Ein Vergleich der zugehörigen Ergebnisse zeigt jedoch, dass ein funktionierendes System der *Verteilung neuer Kopiervorlagen an alle Kolleginnen und Kollegen* nur für die drei Naturwissenschaftskollegien 3, 12 und 13 anzunehmen ist. Auch die Gesamtbewertung zur *gelingenden Verteilung* von Kopiervorlagen fällt mit 38% deutlich geringer aus (s.o.) Der zweifach beschriebene Unterschied lässt darauf schließen, dass die Strategie, didaktische Materialien über eine zentral gelagerte Sammlung zugänglich zu machen, sich günstiger auf deren hilfreichen Einsatz auswirkt als das Vorhaben, die Materialien an alle Interessierte jeweils einzeln zu verteilen. Die Befunde liefern somit eine empirisch begründete Handlungsempfehlung zu zwei alternativen Kooperationsmodi in Naturwissenschaftskollegien.

#### *Präsentationsfolien*

Ebenfalls eine knappe Mehrheit von im Schnitt 54% der Naturwissenschaftslehrkräfte schätzt die an ihrer Schule vorhandene *Sammlung an Präsentationsfolien* als hilfreich ein. An sechs der elf Schulen sind es 50% oder mehr, was insgesamt darauf hindeutet, dass den *Präsentationsfolien* als Medium im naturwissenschaftlichen Unterricht eine nicht unerhebliche Bedeutung zukommt. An den Schulen 1 und 14 erreicht die positive Einschätzung der Sammlung sogar einen Anteil von über 90%. Zugleich deutet die Anzahl von fünf Kollegien mit Werten unter 50% darauf hin, dass an mehreren Gymnasien der Stichprobe die *Sammlung von Präsentationsfolien* keinen besonders hohen Stellenwert besitzt.

Tabelle 2.6-21: Itembezogene Analyse zum Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen

(Teilspalte „nicht vorhanden“: Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die betreffende Sammlung als „nicht vorhanden“ einschätzt (Spalten „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „Δ“).  
 Teilspalte „eher oder sehr hilfreich“: Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die betreffende Sammlung als „eher oder sehr hilfreich vorhanden“ einschätzt (Spalten „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „Δ“) sowie signifikante U-Tests (Spalte „Sig.“))

NW-Kollegien	Sammlung von...																			
	...Präsentationsfolien (MAS-1) <sup>1</sup>				...Aufgaben und Lösungen für die Hand des Schülers zum selbstständigen Wiederholen und Vertiefen (MAS-2)				...Kopiervorlagen zur Erarbeitung neuer Sachverhalte (MAS-3)				...Schulbüchern (MAS-4)							
	nicht vorhanden	eher oder sehr hilfreich	N <sup>2</sup>	% Δ <sup>4</sup>	Sig.	nicht vorhanden	eher oder sehr hilfreich	N	% Δ	Sig.	nicht vorhanden	eher oder sehr hilfreich	N	% Δ	Sig.	nicht vorhanden	eher oder sehr hilfreich	N	% Δ	Sig.
<b>Gym. 7</b>	3 (11)	27 ++	5 (11)	45 -		2 (9)	22 --	7 (9)	78 +++	+ : 6,14,5	0 (9)	0 ---	8 (9)	89 ++	+ : 6	0 (11)	0 -	10 (11)	91 +	
<b>Gym. 3</b>	4 (17)	24 +	10 (17)	59		6 (17)	35 --	11 (17)	65 +++	+ : 6,14,5	2 (17)	12 --	14 (17)	82 +	+ : 6	1 (17)	6 +	13 (17)	76	
<b>Gym. 13</b>	0 (9)	0 --	3 (9)	60		3 (9)	60	2 (9)	40		2 (9)	33	4 (9)	67		0 (9)	0 -	6 (9)	100 +	+ : 4
<b>Gym. 1</b>	0 (9)	0 --	5 (9)	100 +++	+ : 12,6,4	3 (9)	60	2 (9)	40		2 (9)	40 +	3 (9)	60		0 (9)	0 -	3 (9)	60 -	
<b>Gym. 10</b>	2 (12)	17 +	5 (12)	42 -		6 (12)	50 -	3 (12)	25 -		3 (12)	25 -	9 (12)	75 +		1 (12)	8 +	9 (12)	75	
<b>Gym. 14</b>	0 (11)	0 --	10 (11)	91 +++	+ : 12,6,4	9 (12)	75 +	1 (12)	8 --	- : 7,3	4 (12)	33	8 (12)	67		1 (13)	8 +	11 (13)	85	
<b>Gym. 9</b>	0 (8)	0 --	4 (8)	50		5 (8)	63	3 (8)	38		3 (8)	38 +	4 (8)	50 -		0 (8)	0 -	6 (8)	75	
<b>Gym. 12</b>	1 (8)	13	3 (8)	38 -	- : 1,14	5 (8)	63	2 (8)	25 -		2 (9)	22 -	5 (9)	56		0 (9)	0 -	7 (9)	78	
<b>Gym. 4</b>	1 (12)	8 -	2 (12)	17 ---	- : 1,14	5 (10)	50 -	4 (10)	40		3 (10)	30	4 (10)	40 -		0 (12)	0 -	7 (12)	58 -	- : 13
<b>Gym. 6</b>	3 (9)	33 +++	3 (9)	33 -	- : 1,14	6 (9)	67 +	2 (9)	22 -	- : 7,3	5 (9)	56 ++	3 (9)	33 --	- : 7,3	0 (9)	0 -	7 (9)	78	
<b>Gym. 5</b>	1 (9)	20 +	3 (9)	60		5 (9)	100 +++	0 (9)	0 ---	- : 7,3	3 (9)	60 +++	2 (9)	40 -		1 (9)	20 +++	3 (9)	60 -	
<b>Mittelwert</b>	13	13	54	54		59	59	35	35		32	32	60	60		4	4	76	76	

1 Der vollständige Wortlaut der Items ist in Tab. 2.6-1 ersichtlich.

2 Anzahl der positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Anzahl der insgesamt vorgenommenen Bewertungen. Letztere ist aufgrund von Missings nicht für alle Items einheitlich.

3 Anzahl der Nennungen in der Itemkategorie „Ja, Praxis sollte verbessert werden“ sowie – in Klammern – die Anzahl der insgesamt in der jeweiligen Stichprobe vertretenen Naturwissenschaftsdeputate. Letztere ist aufgrund von Missings mitunter höher als die absolute Anzahl in der Spalte „N“.

4 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: ++/-; großer Effekt: +++/- (vgl. Kap. 2.3.2).

Nur 13% der Lehrkräfte geben im Schnitt an, dass eine entsprechende Sammlung an ihrer Schule gar nicht vorhanden ist. Da dieser Wert an keiner Schule 33% übersteigt, ist davon auszugehen, dass eine *Sammlung von Präsentationsfolien* an allen Schulen vorhanden ist, wenn auch nicht unbedingt in einer brauchbaren Form.

#### *Aufgaben und Lösungen für die Hand des Schülers zum selbstständigen Wiederholen und Vertiefen*

Die Frage nach dieser Sammlung zielt auf das Vorhandensein gemeinsam nutzbarer Materialien ab, welche zumindest in den Übungs- und Wiederholungsphasen ein bindendifferenzierendes Vorgehen erlauben. Mit den Gymnasien 3 und 7 wird nur an zwei von elf Kollegien die betreffende Sammlung von einer Mehrheit der Naturwissenschaftslehrkräfte als hilfreich eingeschätzt. An den neun anderen Gymnasien geben zugleich 50% und mehr der Lehrkräfte an, dass eine entsprechende Sammlung an ihrer Schule nicht existiert. Ein Vergleich der Sammlungen legt somit den Schluss nahe, dass der Einsatz von *Materialien für selbstgesteuertes Lernen* weit weniger zur Unterrichtskultur der naturwissenschaftlichen Fächer am Gymnasium gehört, als dies in Bezug auf die drei anderen Medien der Fall ist.

#### **2.6.3.8 Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik**

Neben den *kollegialen Impulsen zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* haben die Naturwissenschaftslehrkräfte ebenfalls das *Hilfreichsein mehrere Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* bewertet. Der theoretische Hintergrund der zugehörigen Items ist in Kapitel 2.2.3 prägnant dargestellt (s.a. Kullmann 2009, S. 162ff.).

Die Verteilungen in Abbildung 2.6-6 machen zunächst eine große Streuung der Gruppenmittelwerte deutlich. Die Gymnasien 13 und 4 besitzen Gruppenmittelwerte um 2.0. Die dortigen Lehrkräfte bewerten somit die betreffenden Impulse im Schnitt als „eher hilfreich“. Die Naturwissenschaftslehrkräfte an den Gymnasien 12 und 14 empfinden die *Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* dagegen als „eher nicht hilfreich“ und an Gymnasium 9 schätzt ein erheblicher Teil der Lehrkräfte diese Impulse als „gar nicht hilfreich“ ein. Wie aus Tabelle 2.6-22 hervorgeht, wird an der letztgenannten Schule ein Gruppenmittelwert von lediglich 0.61 erreicht.

Die Anzahl signifikanter Paarvergleiche ist mit elf ausreichend groß um davon auszugehen, dass zwischen den Schulen eine unterschiedliche Einschätzung der *kollegialen Impulsen zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* vorliegt (vgl. Kap. 2.6.2). Zudem erreicht die durch den Faktor „Schulzugehörigkeit“ aufgeklärte Stichprobenvarianz mit  $\eta^2 = 0.23$  fast die Größenordnung eines großen Effekts ( $\eta^2 \geq 0.25$ , vgl. Tab. 2.3-1). Wie bereits in Bezug auf die vier zuvor diskutierten Konstrukte ist auch in Bezug auf das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* von distinkten, einzelschulischen Kooperationskulturen auszugehen.

Der Gesamtmittelwert über alle elf Kollegien von 1.32 bedeutet, dass die skeptischen Bewertungen insgesamt überwiegen, aber die Rückmeldungen zugleich – in positiver Weise – in den meisten Kollegien noch weit von einer durchschnittlichen Be-

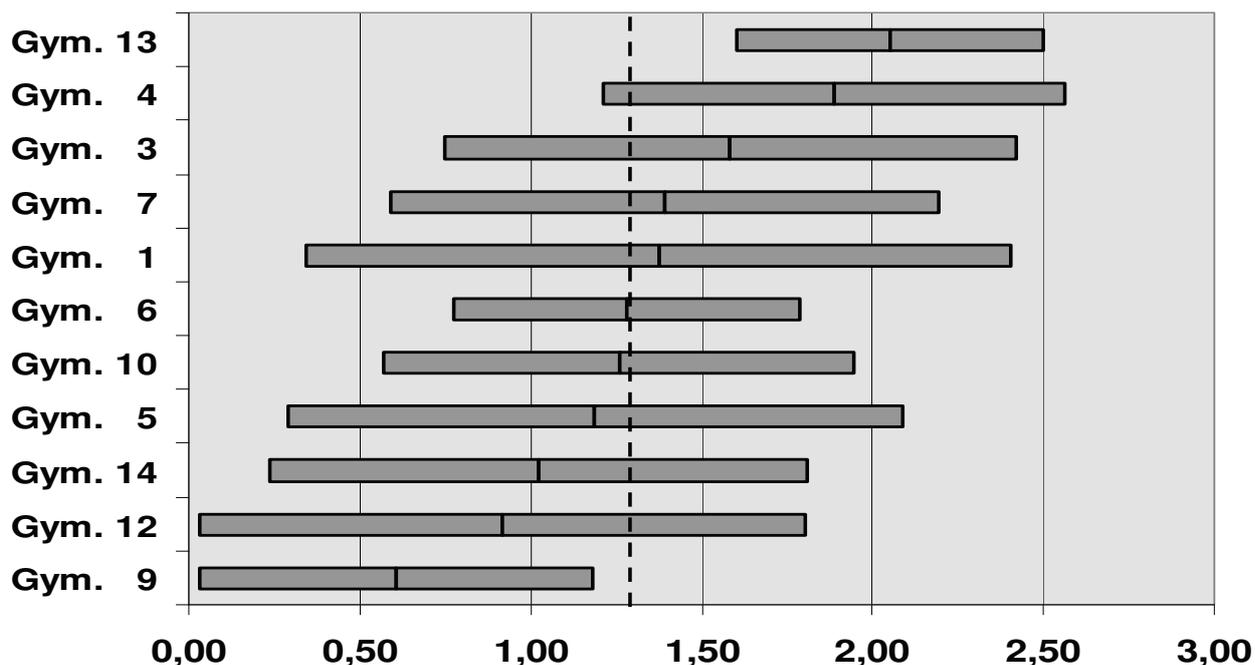


Abbildung 2.6-6: Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik  
(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung für jedes Kollegium (Balken) sowie Mittelwert über alle Naturwissenschaftskollegien (gestrichelte Linie))

wertung der Impulse als „eher nicht hilfreich“ entfernt sind. Ein T-Test für eine Stichprobe auf Einzelfallebene unterstreicht dieses Fazit. Demnach sind die Werte von 1.0 signifikant verschieden ( $t(84) = 3,634$ ;  $p = 0.000$ ), nicht aber von 1.3 ( $t(84) = 0.181$ ;  $p = 0.857$ ). Ein Vergleich mit den zuvor diskutierten *Impulsen zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* ist Teil der Analysen in Kapitel 2.6.3.9.

### Itembezogene Analyse der kollegialen Impulse zur Didaktik und Diagnostik

Die Einschätzungen der Naturwissenschaftskollegien zu den vier, die Skala konstituierenden Items sind im linken Teil von Tabelle 2.6-23 dargestellt. Der rechte Teil enthält die Ergebnisse eines weiteren Items, bei welchem die Lehrkräfte angeben konnten, ob sie sich *künftig hilfreichere Impulse zu den „methodische Aspekte von Unterricht“* aus der Mitte ihres Fachkollegiums wünschen. Dieses Item ergänzt somit die Angaben zu dem in Kapitel 2.6.3.6 diskutierten *Wunsch nach hilfreicheren Impulsen zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik in der Zukunft* (vgl. Tab. 2.6-19).

#### *Impulse zum Konstruieren von Aufgaben für schriftliche Leistungsüberprüfungen*

Diese Impulse werden an neun der elf Naturwissenschaftskollegien von einer Mehrheit der Lehrkräfte als hilfreich eingeschätzt. An fünf dieser Schulen wiederum liegt die Quote bei 75% und höher. Der Gesamtmittelwert beträgt 68% und ist der höchste unter den vier Items der Skala. Gymnasium 12 ist die einzige Schule, an welcher mit lediglich 33% nur eine Minderheit die betreffenden Impulse als hilfreich empfindet und an Gymnasium 14 ist das Verhältnis mit je 50% ausgeglichen. Insgesamt erhalten die Na-

turwissenschaftslehrkräfte somit *hilfreiche kollegiale Impulse zum Konstruieren von Aufgaben für schriftliche Leistungskontrollen*.

### *Impulse zur Berücksichtigung der Schülerinteressen im Unterricht*

Die *Berücksichtigung der Schülerinteressen* betrifft die Fachdidaktik wie die allgemeine Didaktik gleichermaßen. In der vorliegenden Stichprobe sind es zehn der elf Kollegien, an denen mindestens die Hälfte der Naturwissenschaftslehrkräfte die betreffenden Impulse als hilfreich beurteilt. Deutlich geringer ist der Anteil mit lediglich 29% nur an Gymnasium 9. Der Gesamtmittelwert liegt bei 65% und die Befunde deuten insgesamt daraufhin, dass die Lehrkräfte untereinander die Möglichkeiten zur *Berücksichtigung der Schülerinteressen* thematisieren und die daraus resultierenden Impulse mehrheitlich als konstruktiven Beitrag zur Gestaltung ihres Unterrichts wahrnehmen.

Tabelle 2.6-22: Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik

(*Linker Teil*: Fallzahlen (N), Skalenmittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) für die Naturwissenschaftskollegien über alle elf Schulen sowie über die zugehörigen Lehrkräfte.

*Mittlerer Teil*: Effektstärken<sup>1</sup> und U-Tests (signifikant = fett) für Paarvergleiche  $\eta^2$ : Durch den Faktor „Schule“ aufgeklärte Stichprobenvarianz

*Rechter Teil*: Relatives Abschneiden anhand der Anzahl der Kollegien, die um mindestens eine mittlere Effektstärke besser<sup>2</sup> oder schlechter<sup>3</sup> sind.)

Schule	N	MW	SD	G.4	G.3	G.7	G.1	G.6	G.10	G.5	G.14	G.12	G.9	besser als <sup>2</sup>	schlechter als <sup>3</sup>
<b>Gym. 13</b>	5	2.05	.45	.25	.59	.89	.79	1.47	1.19	1.13	1.38	1.38	2.52	9	0
<b>Gym. 4</b>	9	1.89	.67	.38	.64	.61	.96	.88	.88	1.12	1.18	1.91		8	0
<b>Gym. 3</b>	12	1.58	.83		.22	.22	.40	.40	.44	.66	.75	1.24		3	1
<b>Gym. 7</b>	7	1.39	.80			.02	.16	.17	.22	.44	.53	1.05		2	2
<b>Gym. 1</b>	4	1.38	1.03				.12	.14	.17	.38	.46	.93		1	2
<b>Gym. 6</b>	8	1.28	.51					.04	.13	.36	.47	1.18		1	2
<b>Gym. 10</b>	10	1.26	.69						.09	.30	.42	.96		1	2
<b>Gym. 5</b>	4	1.19	.90							.19	.28	.76		1	2
<b>Gym. 14</b>	10	1.03	.79								.12	.56		1	3
<b>Gym. 12</b>	9	.92	.88									.38		0	4
<b>Gym. 9</b>	7	.61	.57											0	9
<b>Schulen</b>	11	1.32	.41	$\eta^2 = 0.23$											
<b>Lehrkräfte</b>	85	1.32	.80												

1 Mittlere und große Effekte (vgl. Tab. 2.3-1) sind durch zunehmende Grauschattierung hervorgehoben, signifikante Unterschiede durch Fettdruck.

2 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *besser* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

3 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *schlechter* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

Tabelle 2.6-23: Itembezogene Analyse zum Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik

(Absoluter und prozentualer Anteil der Lehrkräfte, welche die Antwortkategorien „trifft eher zu“ oder „trifft voll zu“ angekreuzt haben (Spalten „N“ und „%“). Stärke der Abweichung vom gemeinsamen Mittelwert (Spalte „Δ“) sowie signifikante U-Tests (Spalte „Sig.“).)

NW-Kollegien	Hilfreiche Impulse zum Konstruieren von Aufgabentests (HDD-1) <sup>1</sup>			Hilfreiche Impulse zur Vergabe von Noten für mündliche Mitarbeit (HDD-2)			Hilfreiche Impulse zur Prävention von Unterrichtsstörungen (HDD-3)			Hilfreiche Impulse zur Berücksichtigung der Schülerinteressen im Unterricht (HDD-4)			Hilfreichere kollegiale Impulse zu methodischen Aspekten für die Zukunft erwünscht						
	N <sup>2</sup>	%	Δ <sup>3</sup>	Sig.	N	%	Δ	Sig.	N	%	Δ	Sig.	N	%	Δ	Sig.			
<b>Gym. 13</b>	5 (5)	100	++	+;12	4 (5)	80	++		3 (5)	60	++	+;9	5 (5)	100	++	+;9	3 (5)	60	-
<b>Gym. 4</b>	9 (9)	100	++	+;14,12,9	7 (9)	78	+	+;9,6	5 (9)	56	+	+;9	8 (9)	89	++	+;9	7 (9)	78	
<b>Gym. 3</b>	7 (12)	58	-		8 (12)	67	+		9 (12)	75	+++	+;9	9 (12)	75	+		7 (12)	58	-;14
<b>Gym. 7</b>	4 (7)	57	-		4 (7)	57	+		4 (8)	50	+	+;9	6 (8)	75	+		6 (8)	75	
<b>Gym. 1</b>	3 (4)	75			3 (4)	75	+		1 (4)	25	-		2 (4)	50	-		4 (4)	100	+
<b>Gym. 6</b>	6 (8)	75			2 (8)	25	--	-;4	3 (8)	38		+;9	6 (8)	75	+		7 (8)	88	
<b>Gym. 10</b>	6 (9)	67			7 (10)	70	+		4 (11)	36		+;9	7 (11)	64			10 (11)	91	+
<b>Gym. 5</b>	3 (4)	75			3 (4)	75	+		1 (4)	25	-		2 (4)	50	-		4 (4)	100	+
<b>Gym. 14</b>	5 (10)	50	-	-;4	4 (10)	40	-		5 (10)	50	+	+;9	5 (10)	50	-		9 (9)	100	+;3
<b>Gym. 12</b>	3 (9)	33	--	-;13,4	3 (9)	33	--		3 (9)	33	-	-;3,13,4,7,14,6,10	5 (9)	56	-		6 (9)	67	-
<b>Gym. 9</b>	4 (7)	57	-	-;4	2 (7)	29	--	-;4	0 (7)	0	---		2 (7)	29	--	-;13,4	4 (6)	67	-
<b>Mittelwert</b>		<b>68</b>				<b>57</b>				<b>41</b>				<b>65</b>				<b>80</b>	

1 Der vollständige Wortlaut der Items im linken Teil ist in Tabelle 2.6-1 aufgeführt.

2 Anzahl der positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Anzahl der insgesamt vorgenommenen Bewertungen. Letztere ist aufgrund von Missings nicht für alle Items einheitlich.

3 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/-; mittlerer Effekt: ++/--; großer Effekt: +++/--- (vgl. Kap. 2.3.2).

### *Impulse in Bezug auf Kriterien zur Vergabe von Noten für mündliche Mitarbeit*

Für dieses Item ist es mit sieben Gymnasien ebenfalls eine Mehrheit der Schulen, an welchen die betreffenden Impulse von über 50% der Lehrkräfte als hilfreich eingeschätzt werden. Das Maximum liegt dabei mit 80% an Gymnasium 13 vor und die überwiegend positive Bewertung spiegelt sich auch im Gesamtmittelwert von 57% wider. Deutlich unter 50% der Lehrkräfte empfinden die *Impulse zum Bewerten mündlicher Leistungen* an den Gymnasien 6, 9, 12 und 14 als hilfreich. Auch zu diesem Item lässt sich somit ein überwiegend positives Fazit ziehen: Gemäß der Selbstausskunft der Lehrkräfte leisten die *kollegialen Impulse* einen Beitrag zur Weiterentwicklung der professionsbezogenen Grundtechniken, hier des Bewertens.

### *Impulse zur Prävention von Unterrichtsstörungen*

Die Maßnahmen zur *Prävention von Unterrichtsstörungen* sind im Wesentlichen allgemeindidaktischer bzw. pädagogischer Natur. Die betreffenden Impulse aus der Mitte des Naturwissenschaftskollegiums werden im Schnitt über die elf Gymnasien von lediglich 41% der Lehrkräfte als hilfreich eingestuft. Ein Anteil von mindestens 50% positiver Bewertungen liegt an nur noch fünf Schulen vor. Der Höchstwert ergibt sich dabei mit 75% an Gymnasium 3, während von Kollegium 9 keine der sieben Lehrkräfte (0%) die *kollegialen Impulse zur Prävention von Unterrichtsstörungen* als hilfreich bewertet.

Eine wirkungsvolle Prävention von Unterrichtsstörungen dürfte eine fortwährende Herausforderung für alle befragten Lehrkräfte darstellen. Die Tatsache, dass die kollegialen Impulse als verhältnismäßig wenig hilfreich eingeschätzt werden, kann mit individuellen Ritualen der Störungsprävention zusammenhängen, welche so eng mit didaktisch-methodischen Präferenzen und dem „pädagogischen Habitus“ jeder Lehrkraft verknüpft sind, dass deren Umsetzung eine Veränderung grundlegender Verhaltensmuster zur Folge haben müsste (s.u.). Eine solche Veränderung ist jedoch im Allgemeinen höchstens langfristig zu erreichen.

Insgesamt werden drei der vier *Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* im Schnitt von einer Mehrheit der Naturwissenschaftslehrkräfte eines Kollegiums als hilfreich angesehen. Es ist somit davon auszugehen, dass die Lehrkräfte in den befragten Fachkollegien auch in Bezug auf nicht-fachliche und nicht-fachdidaktische Aspekte des Unterrichts in einem produktiven Austausch miteinander stehen. Offen bleibt im Anschluss an die Diskussion zu den vier Items die Frage, warum die *Impulse zur Prävention von Unterrichtsstörungen* in ihrem Hilfreichsein so deutlich hinter den anderen zurückbleiben.

Eine mögliche Antwort wird hier in der Tatsache gesehen, dass eine erfolgreiche Umsetzung der *Impulse zur Prävention von Unterrichtsstörungen* in deutlich stärkerem Maße vom Verhalten der Schülerinnen und Schüler oder zumindest von der Wechselwirkung von Lehrkraft und Schüler abhängt als die Umsetzung der anderen drei Impulse, bei welchen die Steuerungsmächtigkeit der Lehrkraft bedeutend höher ist. In gewisser Weise zeigt sich somit an den hier untersuchten Impulsen eine Grenze

der Technologisierbarkeit schulischer Lehr-Lernprozesse (vgl. Kap. 1.2.3.2): *Hilfestellungen zum Konstruieren von Aufgaben* oder von *Kriterien zur Notenvergabe* können von den aufnehmenden Lehrkräften relativ leicht zur Steigerung der eigenen pädagogischen Professionalität genutzt werden. Komplexere Bereiche der Lehrertätigkeit wie die *Prävention von Unterrichtsstörungen* sind dagegen auf der Basis kollegialer Impulse deutlich schwieriger zu verbessern.

So erfordert eine *Prävention von Unterrichtsstörungen* eine schlüssige Kombination mindestens dreier Faktoren: Erstens, die geeignete Unterrichtsplanung. Eine zur Prävention von Störungen geeignete Unterrichtsplanung vermeidet vor allem Unter- oder Überforderung der Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf das Schwierigkeitsniveau der Lerninhalte sowie die Geschwindigkeit ihrer Vermittlung (weitere Merkmale finden sich z.B. bei Meyer 2004). Zweitens, ein adaptives, d.h. dem jeweiligen Schülerverhalten angemessenes Lehrerverhalten in der konkreten Unterrichtssituation sowie drittens, ein auf den beiden zuvor genannten Punkten beruhender, mittel- bis langfristiger Aufbau einer vertrauensvollen und konstruktiven Unterrichtsatmosphäre. Die konkrete Umsetzung der drei genannten Faktoren besitzt somit ein erhebliches Maß an Komplexität und es wird verständlich, warum die Umsetzung wohlmeinender, letztendlich jedoch isolierter Impulse häufig nicht den erhofften Erfolg bringt und infolgedessen mitunter zu Frustrationen führt.

#### *Wunsch nach hilfreicheren kollegialen Impulsen zur Unterrichtsmethodik*

Aus dem rechten Teil von Tabelle 2.6-23 wird ersichtlich, dass sich eine deutliche Mehrheit von im Schnitt 80% der Naturwissenschaftslehrkräfte *hilfreichere Impulse zu den methodischen Aspekten des Unterrichts* wünscht. An gleich sechs Schulen sind es mindestens drei Viertel der Lehrkräfte, an drei dieser Schulen 100%. Die mittlere Bewertung über die Einzelfälle liegt bei 2.01. Es trifft somit „eher zu“, dass sich die Lehrkräfte *hilfreichere kollegiale Impulse zur Unterrichtsmethodik* wünschen.

Zugleich zeigt sich eine Offenheit der Lehrkräfte gegenüber einer Erreichung ihrer Professionalisierungsziele durch innerkollegiale Zusammenarbeit. Die Wünsche nach hilfreicheren Impulsen zu fachdidaktischen und methodischen Aspekten deuten gemeinsam darauf hin, dass die Lehrkräfte ihren Fachkollegien ein noch nicht gehobenes Innovationspotenzial zuschreiben (vgl. Kap. 1.2.3.1).

### **2.6.3.9 Vergleichende Analysen zur Ausprägung der Lehrerkooperation**

Nachdem in den Kapiteln 2.6.3.1 bis 2.6.3.8 die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Kooperation anhand der einzelnen Konstrukte vorgestellt wurde, widmet sich dieses Unterkapitel einer vergleichenden Betrachtung der betreffenden Ergebnisse. Hierbei werden drei verschiedene Analysen vorgestellt: Einem stichprobenweiten Vergleich der Gruppenmittelwerte für die auf Skalenebene erfassten Konstrukte folgt eine Betrachtung der Skalen-Interkorrelation, bevor im dritten Abschnitt schließlich die Spannweite der Kooperation anhand einer vergleichenden Übersicht zu den einzelnen Items diskutiert wird. Ebenfalls in diesem Zusammenhang erörtert wird die Zuver-

Tabelle 2.6-24: Vergleich der Konstrukte zur Kooperation auf Skalenebene

(Paarweiser Vergleich anhand der Effektstärke (d) und eines Wilcoxon-Paar-differenzentests)<sup>1</sup>

			handlungs- bezogen	zufriedenheitsbezogen				
				fachintern				fach- übergreifend
		MW (SD) <sup>2</sup>	Praxis fach- didaktischer Kooperation	Konstruktivität der Fach- gruppenarbeit	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik	Hilfreichsein ausgewählter Material- sammlungen	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik	
handlungsbezogen	fach- übergreifend	Allgemeine unterrichts- bezogene Koordination	1.09 (0.19)	0.40	3.46	2.06	1.25	0.69
		Praxis fach- didaktischer Kooperation	0.99 (0.28)		3.30	2.15	1.41	0.90
zufriedenheitsbezogen	fach- intern	Konstruk- tivität der Fachgrup- penarbeit	1.95 (0.28)			0.53	1.89	1.73
		Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik	1.76 (0.40)					1.04
		Hilfreichsein von Material- sammlungen	1.40 (0.28)					0.22
		fach- übergreifend	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik	1.32 (0.41)				

1 Mittlere und große Effekte sind durch zunehmende Grauschattierung, signifikante Unterschiede durch Fettdruck hervor-  
gehoben (vgl. Kap. 2.3).

2 Stichprobenmittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) auf der Basis der Kollegiumsmittelwerte.

lässigkeit der in Kapitel 2.5 genutzten Indikatoren zur A-priori-Abschätzung der Kooperationskultur in den Kollegien (vgl. Tab. 2.5-5).

### Vergleich der Mittelwerte zu den fünf Konstrukten auf Stichprobenebene

Der erste Vergleich erfolgt je paarweise anhand des Effektstärkemaßes *d* sowie des Wilcoxon-Paardifferenzentests (vgl. Kap. 2.3.2). Die Ermittlung der Effektstärken beruht auf den in Tabelle 2.6-24 angegebenen Gesamtmittelwerten sowie den zugehörigen Standardabweichungen, während der Signifikanztest auf die Gruppenmittelwerte der Kapitel 2.6.3.1 bis 2.6.3.8 zurückgreift.

#### *Handlungsbezogene vs. zufriedenheitsbezogene Kooperationsaspekte*

Betrachtet man zunächst den Vergleich der beiden handlungsbezogenen Konstrukte zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* sowie zur *Praxis fachdidaktischer*

*Kooperation*, so fällt auf, dass die betreffende Effektstärke mit  $d = 0.40$  keine bedeutsam unterschiedliche Bewertung ausweist (vgl. Kap. 2.3.2). Für die insgesamt acht Vergleiche zwischen diesen beiden Variablen einerseits und den vier übrigen jeweils zufriedenheitsbezogenen Konstrukten andererseits liegen jedoch bedeutsam unterschiedliche Einschätzungen vor, welche in sieben Fällen zudem die Größenordnung eines großen Effekts annehmen und signifikant ausfallen (vgl. Tab. 2.6-24). Die unterschiedliche Bewertung zeigt sich in Tabelle 2.6-24 zudem anhand der aufgeführten Gesamtmittelwerte. Diese liegen etwa mit 1.95 bzw. 1.76 für die beiden zufriedenheitsbezogenen Konstrukte zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* sowie dem *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik* deutlich über dem für alle Skalen einheitlichen Mittelwert von 1.50.

Dieser Befund wiederum ist vergleichbar mit den Ergebnissen anderer Studien: So ergab sich etwa bei der Evaluation des BLK-Modellversuchsprogramms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS) für die Konstrukte „effektive Zusammenarbeit“, „Gewinn durch Zusammenarbeit“ sowie „ungehinderte Zusammenarbeit“, dass die zugehörigen Einschätzungen auf Schulebene bereits zum ersten Messzeitpunkt (2000) auf „hohem Niveau“ lagen (Ostermeier 2004, S. 98).<sup>44</sup> Auch in den Projekten „Chemie im Kontext“ (Demuth et al. 2005, S. 67f.)<sup>45</sup> sowie „Qualitätsverbesserung in Schulen und Schulsystemen – QuiSS“ (Prenzel et al. 2004, S. 57f.)<sup>46</sup> äußerten sich die Lehrkräfte zu allen Messzeitpunkten zufrieden mit ihrer Kooperation. Die in der vorliegenden Stichprobe von Seiten der Gymnasiallehrkräfte geäußerte Zufriedenheit mit der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* sowie dem *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik* ist somit als „erwartungsgemäß“, keinesfalls jedoch als besonders hoch einzustufen.

Zugleich ergibt sich aus dem Vergleich der verschiedenen Erhebungen, dass in der Forschung zur Lehrerk Kooperation eine Normierung jener Instrumente angezeigt ist, welche zur Erfassung der Zufriedenheit der Lehrkräfte mit ihrer Kooperation eingesetzt werden. Nur auf der Basis einer solchen, ggf. schulartspezifischen Normierung ist

---

44 Die Mittelwerte und Standardabweichungen betragen zum genannten Messzeitpunkt – auf einer Bewertungsskala von 1 bis 4 – für „Effektive Zusammenarbeit“ 3.15 (0.62); für „Gewinn durch Zusammenarbeit“ 3.16 (0.62); für „Ungehinderte Zusammenarbeit“ 3.53 (0.53) Ostermeier 2004, S. 80.

45 In diesem Projekt wurde eine Skala zur Erhebung der „Effektivität“ der Arbeit in den Fortbildungsgruppen zum ersten Mal nach einem Projektjahr (von zweien) eingesetzt und erzielte – auf einer Bewertungsskala von 1 bis 4 – einen Mittelwert von 2.77 (SD = 0.69).

46 In diesem Projekt wurden – auf einer Skala von 0 bis 3 – die „organisatorische Bewertung der Zusammenarbeit“, der „persönliche Nutzen der Kooperation“ sowie die „negativen Effekte der Zusammenarbeit“ (umgepolt) bewertet. Lehrkräfte, die *nicht* an dem genannten Projekt beteiligt waren, erzielten bei einer Befragung gegen Ende des Projekts für alle drei genannten Skalen einen Mittelwert von 1.9; die am Projekt beteiligten Lehrkräfte Mittelwerte von 2.1 bzw. 2.0. Die Autoren der Evaluationsstudie halten hierzu fest: „Die organisatorische Bewertung der Kooperation sowie die Beurteilung des persönlichen Nutzens wurden im Verlauf des Projekts gleich bleibend hoch bewertet. [...] Projektlehrkräfte beurteilen Kooperation innerhalb des Projekts durchwegs besser als nicht an QuiSS beteiligte Lehrkräfte die andere Zusammenarbeit an der Schule. Die positiven Aspekte werden stärker betont, die negativen eher abgeschwächt. Die zur Bewertung dieses Unterschieds berechnete Effektstärke ist in allen drei Fällen jedoch gering ( $\eta^2$  zwischen 0.02 und 0.03); dieser Effekt sollte damit nicht überbewertet werden“ (Prenzel et al. 2004, S. 57f.).

offenbar eine aussagekräftige Einschätzung darüber möglich, ob in einem Kollegium, einer Fortbildungsgruppe etc. ein besonders hohes oder doch eher ein gewöhnliches Maß an Zufriedenheit mit der Lehrerkooperation vorliegt. Ein bloßer Vergleich mit dem Skalenmittelwert stellt offensichtlich einen nur unbefriedigend aussagekräftigen Indikator dar.

Ein interessantes Beispiel für die gegensätzliche Bewertung handlungsbezogener und zufriedenheitsbezogener Konstrukte ergibt sich für den Vergleich der – auf den ersten Blick – inhaltlich stärker aufeinander bezogenen *Praxis fachdidaktischer Kooperation* sowie dem *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik*: Die in der erstgenannten Skala erfragten Aspekte finden – betrachtet über alle Gymnasien der Stichprobe – im Schnitt „eher nicht statt“ (Mittelwert um 1.0, vgl. Tab. 2.6-24). *Hilfreiche Impulse zur Fachdidaktik* werden aber im Schnitt sehr wohl wahrgenommen, wie sich aus dem o.g. Gesamtmittelwert von 1.76 ergibt. Die vorliegenden Daten legen somit den Schluss nahe, dass die Lehrkräfte nur in geringem Maße unterrichtsbezogen kooperieren, hierbei jedoch recht hilfreiche Impulse erfahren. Dieser Befund mutet widersprüchlich an, weshalb seine Belastbarkeit im Folgenden überprüft wird. Dabei ergänzen sich messtheoretische und inhaltliche Erwägungen.

Zunächst ist festzustellen, dass der gerade erwähnte Mittelwert von 1.76 es im engeren Sinne nicht rechtfertigt, davon zu sprechen, die Lehrkräfte schätzten die betreffenden Impulse als „eher hilfreich“ ein. Dies wäre bei einem Gesamtdurchschnittswert von 2.0 der Fall. Ein signifikanter t-Test bei einer Stichprobe unterstreicht diesen Befund: Die Nullhypothese, wonach der Skalenmittelwert der befragten Personen im Schnitt 2.0 beträgt, kann zurückgewiesen werden ( $t(105) = -3.052$ ;  $p = 0.003$ ). Trotz der im Schnitt positiven Tendenz bringen die Lehrkräfte somit auch eine gewisse Skepsis zum Ausdruck was das *Hilfreichsein der kollegialen Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* betrifft.

Zum zweiten offenbart ein inhaltsbezogener Vergleich der Items beider Skalen, dass sich ein unmittelbarer Bezug nur für die Praxis einer *gemeinsamen Auswertung und Verbesserung „schwieriger“ Unterrichtsinhalte* und die zugehörigen Impulse ergibt (vgl. Tab. 2.6-1). Alle sonstigen Items besitzen nur eine begrenzte inhaltliche Schnittmenge, d.h. die Impulse, deren Hilfreichsein eingeschätzt wurde, beziehen sich auf andere Kooperationsaspekte als jene durch die praxisbezogenen Items erfassten.

Vergleicht man die Mittelwerte der positiven Bewertungen der beiden Items zu den „schwierigen“ *Unterrichtsinhalten*, so zeigt sich, dass das Item zum *Hilfreichsein der betreffenden Impulse* im Schnitt von dreimal so vielen Lehrkräften positiv bewertet wird (60%) als das Item über die gemeinsame *Praxis* (19%; vgl. Tab. 2.6-13 sowie Tab. 2.6-19). Es ist somit festzuhalten, dass die Mehrheit der Lehrkräfte *hilfreiche kollegiale Impulse zur effektiveren Vermittlung „schwieriger“ Unterrichtsinhalte* wahrnimmt und zugleich nur eine Minderheit die *gemeinsame Auswertung und Verbesserung entsprechender Unterrichtssequenzen* als gegebene Praxis ansieht. Anhand dieses Ergebnisses auf Itemebene drängt sich erneut die Frage auf, wie eine so gut wie nicht vorhandene Kooperationspraxis zu tendenziell hilfreichen Impulsen führen kann.

Eine mögliche Antwort liefert eine weitere Betrachtung der Messinstrumente sowie die Einbeziehung der vorangegangenen Forschung zur Lehrerkooperation: Es gilt zu beachten, dass kollegiale Impulse in vielfältiger Weise auch außerhalb des Maßnahmenraums stattfinden, welcher mit den handlungsbezogenen Skalen zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* bzw. zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* abgedeckt wird. So erfasst etwa keine dieser Skalen die individuelle „Praxis der Privatgespräche zu fachdidaktischen Themen“, während zugleich der Einleitungstext zu dem Instrument über hilfreiche Impulse dazu auffordert, *sämtliche* Formen formeller und informeller Kooperation in die Beurteilung der Impulse einzubeziehen. Der Einführungstext lautet: „Geben Sie bitte im Folgenden an, inwiefern die bislang erfahrenen, kollegialen Impulse (Privatgespräche, formale Vereinbarungen usw.) im Hinblick auf die genannten fachdidaktischen Aspekte von Ihnen als hilfreich eingeschätzt werden“ (Anhang A3, Nr. 50 in Kullmann 2009). Die Hinführung zu den Items wurde gezielt in der betreffenden Form gestaltet, um das je persönliche Fazit zu den kollegialen Impulsen zu erfassen (vgl. Kap. 2.2.3).

Vor diesem Hintergrund lässt sich der Widerspruch zwischen geringer *Kooperationspraxis* und relativ guter Bewertung der *kollegialen Impulse* im Anschluss an die internationalen Befunde zur Lehrerkooperation sachlogisch aufklären. Nach Little (1990, S. 513ff.) z.B. herrscht in Kollegien mit einem hohen Grad an Lehrerautonomie – welche für Gymnasien angenommen werden kann – eine Kultur der spontanen Ratschläge, des Austauschs von Tipps und Episoden je nach Gelegenheit sowie des kontinuierlichen Absuchens (*„scanning“*) der Umwelt nach Ideen zur Verbesserung des eigenen Unterrichts. Bauer (2004) betont seinerseits die Wichtigkeit der schwer im Voraus zu planenden, konkreten „Hilfe durch einen kompetenten Kollegen in der Arbeitssituation („Moment, ich zeige dir, wie es geht.“)“ (ebd., S. 825). Dieses sehr informelle und zufallsgesteuerte System – so die hypothetische Erklärung – bringt eine Fülle kollegialer Impulse mit sich, die in der Summe von nicht wenigen Lehrkräften als hilfreich eingeschätzt wird.<sup>47</sup>

Eine derartige Kooperationskultur stünde dann im Gegensatz zu einer synergetischen und ggf. als aufwendiger empfundenen Kollegiumsarbeit, wie sie in den meisten Items zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* sowie der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* vorausgesetzt wird. Synergetisch meint im Anschluss an Kapitel 1.2.2.1, dass die Kooperation unter Einbindung und zugunsten eines Großteils der Fachkolleginnen und -kollegen erfolgt – und eben nicht nur spontan in der Arbeitssitu-

---

<sup>47</sup> Denkbar ist zudem, dass Effekte der sozialen Erwünschtheit im Hinblick auf die Beurteilung der *kollegialen fachdidaktischen Impulse* stärker zum Tragen kommen – und daher zu höheren Anteilen positiver Rückmeldungen führen – als bei der Beurteilung der betreffenden *Praxis* des Lehrerkollektivs. Eine Diskussion der daran unmittelbar anschließenden Frage, warum sich dieser Effekt für die beiden Bereiche differenziell gestalten sollte, wird hier nicht als zielführend erachtet. Stattdessen wird von einem für jedes Item und jeden Probanden gleichartigen Effekt der sozialen Erwünschtheit ausgegangen.

ation.<sup>48</sup> So verstanden, wird in der Mehrzahl der befragten Naturwissenschaftskollegien einer systematischen Lehrerkooperation nicht jene Priorität zugebilligt, welche ihr nach den Ergebnissen der Schuleffektivitäts- und Schulentwicklungsforschung eingeräumt werden sollte (vgl. Kap. 1.2.2.1). Als Folge erreichen die Kollegien ein im Vergleich mit anderen Studien (s.o.) nur durchschnittliches Maß des *Hilfreichseins kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik*.

Wie in Kapitel 2.6.3.6 erwähnt, lassen sich auch Hinweise darauf finden, dass die befragten Lehrkräfte mit dem Status quo bzw. dem Output ihrer Kooperationskultur nicht vollends zufrieden sind. So sprechen sie sich tendenziell *für hilfreichere Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik in der Zukunft* aus (vgl. Tab. 2.6-19). Allerdings weichen auch hier die Einzelfallrückmeldungen mit im Schnitt 1.83 signifikant vom Gesamtmittelwert von 2.0 ab ( $t(84) = -2.266$ ;  $p = 0.026$ ). Ein Erreichen dieses Wertes hätte bedeutet, dass es im Schnitt „eher zutrifft“, dass sich die Naturwissenschaftslehrkräfte für die *Zukunft hilfreichere kollegiale Impulse im Hinblick auf fachdidaktische Aspekte von Unterricht* wünschen.

Vor dem Hintergrund der insgesamt geringen *Praxis fachdidaktischer Kooperation* und insbesondere den diesbezüglichen, sehr zurückhaltenden *Wünschen nach einer Verbesserung dieser Praxis* (vgl. Tab. 2.6-12 und 2.6-13) ergibt sich weiterhin der Schluss, dass die meisten Naturwissenschaftslehrkräfte ihren Bedarf nach hilfreicheren fachdidaktischen Impulsen nicht mit einer strukturierten und regelmäßigen Kooperationspraxis zu decken gedenken. Eine Mehrheit der Lehrkräfte wünscht sich *hilfreichere fachdidaktische Impulse*, aber nur wenige erarbeiten beispielsweise aktuell bereits *Unterrichtsreihen in Kleingruppen* (Mittelwert: 24%; vgl. Tab. 2.6-12) und ebenso wenige wünschen sich diesbezüglich eine *verbesserte Praxis* (Mittelwert: 26%). Ähnliches gilt für die *gemeinsame Verbesserung „schwieriger“ Unterrichtssequenzen* (Mittelwert: 19%) und den zugehörigen *Wunsch nach einer besseren künftigen Praxis* (Mittelwert: 14%). Ein Großteil der Lehrkräfte zeigt sich somit aufgeschlossen gegenüber besseren fachdidaktischen Impulsen aus der Mitte ihres Kollegiums und signalisiert zugleich, dass er sich keine gemeinsamen Arbeitsprozesse wünscht, welche einen organisatorischen Mehraufwand bedeuten und – so muss wohl ergänzt werden – die individuelle Autonomie in fachdidaktischen Belangen einschränkt. Ähnliche Ergebnisse finden sich z.B. bei Bauer und Kopka (1996, S. 160) sowie Ruegg (2000, S. 218).

Positiv gewendet, wünschen sich die Lehrkräfte in erster Linie eine höhere Qualität der kollegialen Impulse in der bestehenden Form. In weit geringerer Form sprechen sie sich dagegen für eine veränderte Methodik der Kooperation aus. Diese Schlussfolgerung steht im Einklang mit einem Befund der soziologischen Studie von Lortie (1975, S. 209), wonach bei Lehrkräften der Wunsch nach einer erstrebenswerten Veränderung regelmäßig auf ein „mehr desselben“ (*more of the same*) hinausläuft – und deutlich weniger auf grundlegende Reformen. Geht man davon aus, dass künftige

---

48 Wie sehr im Lehreralltag das Erreichen kurzfristiger Ziele konstitutiv ist und somit ein Primat gegenüber langfristigen Perspektiven besitzt, hat Lortie (1975) deutlich herausgearbeitet und auf den Begriff *presentism* zugespitzt (ebd., S. 183f.).

Schulentwicklung eine gesunde Balance zwischen der Zufriedenheit über den Status quo sowie der Unzufriedenheit über noch nicht Erreichtes benötigt, dann ist das Maß an Zufriedenheit, welches die Lehrkräfte im Hinblick auf die *kollegialen Impulse zur Fachdidaktik* erreicht haben, vielleicht sogar zu begrüßen: Es ist nicht so niedrig, dass von demotivierenden Arbeitszusammenhängen ausgegangen werden muss, aber auch nicht so hoch, dass in den Kollegien eine Sättigung *hilfreicher Impulse zur Fachdidaktik* anzunehmen ist.

#### *Fachinterne vs. fachübergreifende Kooperation*

Anhand der Ergebnisse aus Tabelle 2.6-24 zeichnet sich ebenfalls eine unterschiedliche Bewertung von fachübergreifend und fachintern ausgerichteten Formen der Zusammenarbeit ab. So werden etwa die *kollegialen Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* als deutlich hilfreicher eingeschätzt als die *Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik*. Die zugehörige Effektstärke liegt mit  $d = 1.04$  in der Größenordnung eines großen Effekts und der Unterschied fällt signifikant aus. Die weniger positive Einschätzung der *Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* ist im Anschluss an die Überlegungen aus Kapitel 2.2.1 sowie 2.6.3.6 bis 2.6.3.8 möglicherweise dadurch zu erklären, dass die Naturwissenschaftslehrkräfte in ihrem *Fachkollegium* nur einen Teil der *Impulse zu allgemeindidaktischen Aspekten* oder professionsbezogenen Grundtechniken erhalten. Einen anderen Teil der betreffenden Impulse erhalten sie – wenn überhaupt – durch die Zusammenarbeit mit den Lehrkräften anderer Fächer. Gegenstände der allgemeinen Unterrichtsmethodik und zusätzliche Lehrerkompetenzen wie das Entwickeln basaler Kriterien zur Benotung von Klausuraufgaben sind nach dieser Lesart *auch* bzw. *eher* eine Angelegenheit von pädagogischen Tagen des Gesamtkollegiums, fächerunabhängiger Arbeitsgruppen oder privater Gesprächszirkel von Lehrkräften mit verschiedenen Unterrichtsfächern.

In der Fachgruppe bilden dagegen die fachlichen Inhalte sowie die fachlich orientierten Aspekte von Unterricht – nicht selten in dieser Reihenfolge – das gemeinsame Interesse der beteiligten Personen. Die betreffenden Lehrkräfte verbindet somit *mehr* als das Merkmal, Lehrerin oder Lehrer in einer Schule oder Klasse zu sein (vgl. Kap. 1.2.3.1). Denkbar ist etwa, dass aktuelle Erfahrungen mit der Umsetzung des Curriculums oder Verständnisschwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler gängige Topoi der Kommunikation im Fachkollegium darstellen. Neu eintreffende Fachliteratur, so eine weitere Facette, bietet den Lehrkräften Anlässe zur Diskussion über alternative Unterrichtsgänge<sup>49</sup> oder ein kleines Team findet zusammen, um ein neues naturwissen-

---

49 Gemäß einer Interviewstudie von Gräsel et al. 2004 mit 45 Chemielehrkräften sind Fachzeitschriften das wichtigste Medium für die Rezeption von Forschungsergebnissen (65% Nennung), vor dem Internet „in Form von Websites und Rundmails“ (50%), Fortbildungen (46%) sowie dem direkten Kontakt zu Wissenschaftlern, der von 36% der Befragten genannt wurde (ebd., 147). Soweit die Fachzeitschriften konkret benannt wurden, waren diese „fast ausnahmslos chemiedidaktische Zeitschriften sowie Fachzeitschriften der Chemie [...] erziehungswissenschaftliche oder psychologische Zeitschriften wurden dagegen nicht genannt – auch keine praxisrelevanten Publikationsorgane“ (ebd.).

schaftliches Experiment auszuprobieren. Auf diese Weise tauschen die Lehrkräfte viele Anregungen und *Impulse mit fachdidaktischen Bezügen* aus. Ein entsprechendes Umfeld, so die grundlegende Annahme im Hinblick auf die unterschiedliche Einschätzung der beiden hier gegenübergestellten Impulse, fehlt dagegen in vielen Fachkollegien in Bezug auf allgemeindidaktische Aspekte von Unterricht. Diese werden zwar innerhalb der Fachkollegien ebenfalls thematisiert, die Anlässe sind jedoch seltener (vgl. Kap. 1.2.3.1 sowie Kap. 1.3.1).

Gestützt wird die These von einer differenziellen Bewertung fachgruppenintern und fachübergreifend ausgerichteter Kooperationsaspekte durch zwei weitere Vergleiche: Zum einen fällt der Bewertungsunterschied zwischen den fachübergreifenden *Impulsen zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* sowie der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* als weiterem, auf fachinterne Prozesse bezogenen Konstrukt mit  $d = 1.73$  noch höher aus als bei dem zuletzt diskutierten Variablenpaar (vgl. Tab. 2.6-24). Deutlich kleiner als bei den beiden letzten Vergleichen ist dagegen zum anderen der Bewertungsunterschied zwischen den zwei fachübergreifend ausgerichteten Kooperationsbereichen in Tabelle 2.6-24, d.h. zwischen der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* und dem *Hilfreichsein der kollegialen Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik*. Der Unterschied ist jedoch mit  $d = 0.69$  noch immer bedeutsam, so dass sich hier erneut der oben diskutierte Unterschied zwischen den handlungsbezogenen sowie den zufriedenheitsbezogenen Konstrukten zur Lehrerkooperation widerspiegelt.

Aufschlussreich ist in Bezug auf den Unterschied zwischen fachintern und fachübergreifend verorteten Kooperationsaspekten ebenfalls, dass der *Wunsch nach hilfreicheren Impulsen zur Unterrichtsmethodik in der Zukunft* bei  $d = 0.85$  bedeutsam größer ist als der betreffende *Wunsch zu den fachdidaktischen Aspekten von Unterricht*.<sup>50</sup> Der genannte Unterschied fällt zudem signifikant aus und durch ihn zeichnet sich ab, dass die gymnasialen Naturwissenschaftslehrkräfte mit der Unterrichtsmethodik bzw. der allgemeinen Didaktik in jenem Bereich den höheren Innovationsbedarf sehen, der in den Fachkollegien im Vergleich zu den fachdidaktischen Aspekten vermutlich weniger thematisiert wird. Anders gewendet, deutet auch dieses Ergebnis darauf hin, dass die relative Stärke der Kooperation von Naturwissenschaftskollegien im Austausch fachdidaktischer Impulse liegt. Allgemeindidaktische Impulse könnten dagegen stärker in Jahrgangs- oder Klassenkollegien auftreten. Deren Arbeit jedoch wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung – im Wesentlichen aufgrund der limitierten Fragebogenkapazität – nicht erhoben.

Ein bislang noch nicht diskutierter Vergleich aus Tabelle 2.6-24 betrifft die beiden fachintern und zugleich zufriedenheitsbezogenen Konstrukte des *Hilfreichseins kol-*

---

50 Grundlage der Effektstärkeberechnung sind die stichprobenbezogenen Kennwerte, welche sich ihrerseits aus der kollegiumsbezogenen Auswertung der vierstufigen, in den Tabellen 2.6-19 und 9.2-13 vorgestellten Items zu den Wünschen nach künftigen Impulsen ergeben. Der stichprobenbezogene Gesamtdurchschnitt beträgt 2.06 (SD = 0.28) für den *Wunsch nach hilfreicheren Impulsen zu methodischen Aspekten* sowie 1.83 (SD = 0.26) für den *Wunsch nach hilfreicheren Impulsen zu den fachdidaktischen Aspekten* von Unterricht.

*legialer Impulse zur Fachdidaktik* sowie der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit*. Der Bewertungsunterschied ist hier mit  $d = 0.53$  deutlich geringer als bei den meisten anderen Vergleichen. Dennoch weist die genannte Effektstärke auf bedeutsam verschiedene Einschätzungen hin, so dass davon auszugehen ist, dass den Lehrkräften die Schaffung einer *konstruktiven Arbeitsatmosphäre* etwas leichter fällt als die Vermittlung *hilfreicher Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik*.

Eine Zwischenposition kommt dem *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen* zu. Dieses Konstrukt wird mehrheitlich zurückhaltend bewertet, denn trotz seiner zufriedenheitsbezogenen Ausrichtung wird die Bewertung deutlich von zwei handlungsbezogenen Aspekten determiniert, nämlich der *Pflege* durch die Gruppe sowie der tatsächlichen *Nutzung der Materialsammlungen* durch die einzelne Lehrperson. Da die Auswahl der zu bewertenden Materialsammlungen zudem verschiedene Unterrichtsstile repräsentiert, sind durchweg hohe Bewertungen für dieses Konstrukt nur dort zu erwarten, wo die Unterrichtskultur von starker Methodenvielfalt geprägt ist (vgl. Kap. 2.7).

Insgesamt zeichnet sich somit anhand der Ergebnisse aus Tabelle 2.6-24 ab, dass eine Kooperation zu handlungsbezogenen Aspekten (*AUK* und *PFK*) und fachübergreifend ausgerichteten Themen (*AUK* und *HDD*) eher nicht stattfindet, wohingegen die fachgruppeninternen und zufriedenheitsbezogenen Konstrukte (*HIF* und *KFA*) mehrheitlich positiv bewertet werden.

### **Interkorrelationen der Konstrukte auf Stichprobenebene**

Der Zusammenhang zwischen den auf Skalenebene erfassten Konstrukten über die elf Kollegien wird anhand der Rangkorrelation nach Spearman analysiert (vgl. Kap. 2.3.3). Die zugrundeliegende Datenbasis bieten die Gruppenmittelwerte der elf Naturwissenschaftskollegien aus den Kapiteln 2.6.3.1 bis 2.6.3.8.

Anhand der Korrelationsmatrix in Tabelle 2.6-25 fällt zunächst auf, dass alle Korrelationen positiv sind und überwiegend in der Größenordnung eines mittleren Effekts liegen ( $\rho \geq 0.29$ , vgl. Tab. 2.3-1). Neun Rangkorrelationen verweisen auf einen großen Effekt, wovon wiederum sechs mit  $\rho \geq 0.61$  oberhalb der stichprobeninternen Schranke für einen signifikanten Zusammenhang liegen. Eines der Konstrukte mit drei signifikanten Korrelationen ist das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik*. Diese fachgruppeninterne und zufriedenheitsbezogene Variable, welche zugleich als wichtiger Output der unterrichtsbezogenen Lehrerverkooperation angesehen werden kann (vgl. Kap. 2.2.3), ist stark positiv korreliert mit der *Praxis fachdidaktischer Kooperation*, der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* sowie dem *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik*.<sup>51</sup>

---

51 Die beiden erstgenannten Korrelationen erhöhen sich jeweils deutlich bei Nichtberücksichtigung der klar erkennbaren Ausreißer: *Praxis fachdidaktischer Kooperation* vs. *hilfreiche Impulse zur Fachdidaktik* ohne Gymnasium 6:  $\rho = 0.90$  (statt 0.70) sowie *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* vs. *hilfreiche Impulse zur Fachdidaktik* ohne Gymnasium 7:  $\rho = 0.86$  (statt 0.67).

Tabelle 2.6-25: Korrelationsmatrix zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation

(Streudiagramme inkl. Trendlinie für linearen Zusammenhang sowie Rangkorrelation nach Spearman ( $\rho$ ) für die Bewertungsränge der beiden jeweils verglichenen Konstrukte.<sup>1)</sup>)

	Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen	Praxis fachdidaktischer Kooperation	Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik	Konstruktivität der Fachgruppenarbeit (KFA)
Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik (HIF)	 $\rho = 0.50$	 $\rho = 0.67^*$	 $\rho = 0.70^*$	 $\rho = 0.62^*$	 $\rho = 0.33$
Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen (MAS)	 $\rho = 0.25$	 $\rho = 0.03$	 $\rho = 0.48$	 $\rho = 0.08$	
Praxis fachdidaktischer Kooperation (PFK)		 $\rho = 0.51$	 $\rho = 0.75^*$	 $\rho = 0.38$	
Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination (AUK)			 $\rho = 0.36$	 $\rho = 0.61^*$	
Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik (HDD)				 $\rho = 0.62^*$	

1 Die Vorschrift zur Ermittlung der Ränge aus den zugrundeliegenden Gruppenmittelwerten ist in Kapitel 2.3.2 dargelegt und die Gruppenmittelwerte sind in den Unterkapiteln zu den einzelnen Konstrukten aufgeführt.

\*  $p < 0.05$

Als deutlich weniger assoziiert erweist sich dagegen das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik* mit der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* ( $\rho = 0.33$ ). Die Lehrkräfte profitieren somit von einer höheren Ausprägung der beiden handlungsbezogenen Konstrukte. Zugleich beeinflussen organisationsklimatische Faktoren die *kollegialen Impulse zu fachdidaktischen Belangen* nur wenig. Eine Korrelation auf mittlerem Niveau ergibt sich zudem mit dem *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen*. Der betreffende Wert von  $\rho = 0.50$  entspricht jedoch einem großen Effekt (vgl. Tab. 2.3-1).

Das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* als weitere unterrichtsbezogene Outputvariable der Lehrerkooperation ist mit der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* deutlich stärker korreliert als mit der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination*. Unter einer kausalistischen Perspektive vermag die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* somit sowohl die *Impulse zur Fachdidaktik* als auch die *Impulse zur allgemeinen Didaktik* positiv zu beeinflussen, während die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* für die *Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* weniger von Belang zu sein scheint als für die *Impulse zur Fachdidaktik*. Da die Items zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* den Inhaltsbereich der Koordinationstätigkeiten jeweils offen lassen – so wird etwa nicht gefragt, welche Themen die Lehrkräfte in *den gemeinsamen Springstunden* bearbeiten oder welche Aspekte *zwischen den Jahrgangsstufen koordiniert* werden (vgl. Tab. 2.6-8) – legt der letztgenannte Zusammenhang den Schluss nahe, dass diese Bereiche im Schnitt einen relativ starken Bezug zur fächerspezifischen Didaktik aufweisen und zu hilfreichen Impulsen beitragen.

Erneut eine enge und signifikante Korrelation ergibt sich zwischen dem *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* und der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit*. Ein als hilfreich empfundener Austausch zu Themen, die weniger eng mit fachdidaktischen Belangen assoziiert sind – wie etwa die Prävention von Unterrichtsstörungen oder die Kriterien zur Vergabe mündlicher Noten – scheint somit stärker vom kollegialen Arbeitsklima abhängig zu sein, als ein betreffender Austausch zu eher fachdidaktischen Themen (s.o.). Ursächlich für diesen Befund dürfte etwa sein, dass eine Erörterung fachdidaktischer Themen eher zum obligatorischen Repertoire der Interaktion in Fachkollegien gehört als allgemeindidaktische Aspekte (s.o.).

Eine unterschiedliche Korrelation zeigt sich ebenfalls zwischen den beiden handlungsbezogenen Konstrukten einerseits und der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* andererseits: Der betreffende Zusammenhang ist für die fachgruppeninterne *Praxis fachdidaktischer Kooperation* mit  $\rho = 0.38$  deutlich weniger eng als für die fachübergreifend ausgerichtete *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination*, zu welcher sich eine hohe und signifikante Rangkorrelation von  $\rho = 0.61$  ergibt (vgl. Tab. 2.6-25). In Analogie zu den vorherigen Überlegungen lässt sich annehmen, dass ein Austausch über fachdidaktische Belange eher unabhängig vom kollegialen Klima betrieben wird, während eine fachübergreifende Koordination vielleicht erst dann erfolgt, wenn sich

die dem eigenen Unterricht nahestehenden Zusammenarbeitsprozesse im Fachkollegium effektiv und zielführend gestalten.<sup>52</sup>

Dass die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* und die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* gemäß dem interkollegialen Vergleich eine ähnliche, wenn auch keine identische Priorität besitzen, ergibt sich anhand der betreffenden Korrelation von  $\rho = 0.51$ . Der Zusammenhang dieser beiden handlungsbezogenen Konstrukte entspricht in deskriptiver Hinsicht jedoch einem großen Effekt. In der Tendenz geht somit eine stärkere Zusammenarbeit in fachdidaktischen Belangen mit einer stärkeren Ausprägung der fachübergreifenden Koordination einher.

Obwohl das Aktivitätsniveau zu beiden handlungsbezogenen Konstrukten insgesamt niedrig ist (vgl. Kap. 2.6.3.2 und 2.6.3.3) und die Lehrkräfte im Hinblick auf das *Hilfreichsein kollegialer Impulse* einen nicht unerheblichen Optimierungsbedarf artikulieren (s.o.), sind die Befunde insgesamt durchaus vereinbar mit den in Kapitel 1.2 und 2.2.3 postulierten Zusammenhängen, wonach zur Versorgung der Lehrkräfte mit *hilfreichen Impulsen zur fachspezifischen sowie allgemeinen Didaktik* (Output) die erhobenen Prozesse der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* und der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* dienlich sind. Alle vier Aspekte werden zudem durch ein konstruktives Arbeitsklima als Kontextfaktor positiv beeinflusst. Diese Schlussfolgerungen werden auch durch die verhältnismäßig geringen Korrelationen zum *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen* kaum tangiert. Dieses Konstrukt stellt einen sehr speziellen Bereich der Zusammenarbeit dar, welcher offensichtlich positiv ausgeprägt ist, wenn sich eine entsprechende Bilanz auch für die *Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* sowie zur *allgemeinen Didaktik und Diagnostik* in den Fachgruppen ergibt.

Selbstverständlich liegen auch in jeweils umgekehrter Richtung Wirkungszusammenhänge vor: So dürfte die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* durch gelingende Kooperation gestärkt werden und als *hilfreich empfundene Impulse* sollten die Bereitschaft für künftige Kooperationen erhöhen.

### **Spannweite der Kooperation in den Fachkollegien**

Die Tabellen 2.6-26 a) und b) geben für jedes der 40 in den Kapiteln 2.6.3.1 bis 2.6.3.8 ausgewerteten Items an, ob jeweils mindestens 50% der Naturwissenschaftslehrkräfte aus den Fachkollegien das Item zumindest tendenziell positiv bewertet haben. Der genannte Prozentwert ist eine pragmatische Schwelle zur Entscheidung der Frage, ob ein Kooperationsaspekt in einem Kollegium als umgesetzt angesehen werden kann oder nicht (vgl. Kap. 2.3.1). Die Daten in Tabelle 2.6-26 stellen somit eine kriteriengeleitete Zusammenfassung der itembezogenen Ergebnisse dar. Hierbei können nun zusätzlich jene Variablen in den Vergleich eingeschlossen werden, für die aus messtechnischen

---

<sup>52</sup> In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, dass die geringste *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* im Feld der elf Naturwissenschaftskollegien „lediglich“ im Bereich einer ambivalenten Bewertung liegt (vgl. Tab. 2.6-5). Ein destruktives Arbeitsklima liegt somit in keinem der hier untersuchten Kollegien vor.

Erwägungen keine Auswertung auf Skalenebene vorgenommen wurde (vgl. Kap. 2.6.3.4 und 2.6.3.5). Nicht berücksichtigt wurden hier jedoch die Items mit denen der Wunsch nach einer verbesserten Kooperation erfragt wurde, denn diese liefern keine Aussage über die aktuelle Ausprägung der Lehrerkoooperation.

Tabelle 2.6-26 a): Ausprägung der Lehrerkoooperation auf Itemebene

(Anteil der Lehrkräfte mit positiver Bewertung des jeweiligen Items.  
X = Anteil bei mindestens 50%; kein „X“ = Anteil unter 50%, s. Text)

Nr.	Skalen und Items	Gymnasium...											
		1	3	4	5	6	7	9	10	12	13	14	
	<b>Konstruktivität der Fachgruppenarbeit</b> (vgl. Kap. 2.6.3.1)												
KFA-1	Treffen verlaufen effektiv.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
KFA-2	Arbeit in den jeweiligen Arbeitsgruppen wird gerecht aufgeteilt.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
KFA-3	Arbeit wird mit klarer Zielvorstellung angegangen.	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
KFA-4	Es besteht keine Frustration in Bezug auf Zusammenarbeit.	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
KFA-5	Es gelingt, eine vertrauensvolle Atmosphäre aufrecht zu erhalten.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<b>Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination</b> (vgl. Kap. 2.6.3.2)												
AUK-1	Springstunden werden für gemeinsame Arbeit genutzt.						X	X					
AUK-2	Fächerübergreifende Zusammenarbeit an gemeinsamen Themen.		X	X									
AUK-3	Arbeitsräume für Teamarbeit mit ausreichender Ausstattung.												
AUK-4	Gute fachspezifische Zusammenarbeit.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AUK-5	Gute Koordination der Unterrichtsarbeit zwischen den Jahrgangsstufen.	X	X	X	X					X	X		
AUK-6	Gute Koordination der Zeitpläne außerhalb des Unterrichts für Zusammenarbeit.												
AUK-7	Gute Koordination der Unterrichtsarbeit innerhalb der Jahrgangsstufen.	X	X	X		X				X			
AUK-8	Absprache von Hausaufgaben ist selbstverständlicher Teil der Arbeit.												
	<b>Praxis fachdidaktischer Kooperation</b> (vgl. Kap. 2.6.3.3)												
PFK-1	Konzepte zu Unterrichtsreihen werden in Kleingruppen erarbeitet.		X										
PFK-2	Konzepte zu Unterrichtsreihen werden systematisch ausgetauscht.		X			X		X			X		
PFK-3	Neue Kopiervorlagen werden an alle verteilt.		X							X	X		
PFK-4	Unterricht möglichst vieler Kolleginnen und Kollegen profitiert von externen Gästen.												
PFK-5	Unterrichtssequenzen mit „schwierigen“ Inhalten werden von Fachkolleginnen und -kollegen gemeinsam ausgewertet und verbessert.												
PFK-6	Lernentwicklungen einzelner Schülerinnen und Schüler werden gemeinsam diagnostiziert und verbessert.												
PFK-7	Abstimmungen in der Leistungsmessung und -bewertung werden berücksichtigt.			X								X	
	<b>Koordination experimentellen Arbeitens</b> (vgl. Kap. 2.6.3.4)												
KEA-1	Mehrere Lehrkräfte nutzen aufwendige experimentelle Aufbauten.	X	X				X		X	X	X		
KEA-2	Gemeinsame Nutzung von Materialien für Schülerexperimente funktioniert reibungslos.	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
	<b>Summe für 2-6-26 a)</b> (Maximum = 22)	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	

Tabelle 2.6-26 b): Ausprägung der Lehrerkooperation auf Itemebene

(Anteil der Lehrkräfte mit positiver Bewertung des jeweiligen Items.  
X = Anteil bei mindestens 50%; kein „X“ = Anteil unter 50%, s. Text)

Nr.	Skalen und Items	Gymnasium...													
		1	3	4	5	6	7	9	10	12	13	14			
	<b>Teilnahme an einem umfassenden Austausch</b> mindestens einmal pro Schuljahr (= X) mindestens einmal pro Schulhalbjahr (= O) über... (vgl. Kap. 2.6.3.5)														
HAF-1	...Demonstrations- und Schülerexperimente	X	O					X				O	X		
HAF-2	...Individualisierung von Aufgabenstellungen						O								
HAF-3	...Verdeutlichung des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs		X												
HAF-4	...Exkursionen und Expertenbesuche		X									X			
HAF-5	...fachübergreifendes Arbeiten		X					X							
	<b>Hilfreichsein kollegialer Impulse... zur Fachdidaktik</b> (vgl. Kap. 2.6.3.6)														
HIF-1	...zu den Einsatzmöglichkeiten von Schülerexperimenten.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
HIF-2	...zu den Einsatzmöglichkeiten von Lehrerexperimenten.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
HIF-3	...zur Berücksichtigung naturwissenschaftlich-technischer Anwendungen im Unterricht.	X	X	X	X		X	X	X	X	X				
HIF-4	...zur effektiven Vermittlung von Unterrichtsinhalten, die als „schwierig“ für die Schülerinnen und Schüler anzusehen sind.		X	X	X		X	X	X	X	X				
HIF-5	...zur Berücksichtigung fachübergreifender Aspekte im Unterricht.		X	X	X		X	X		X	X				
	<b>Hilfreichsein von Materialsammlungen</b> (vgl. Kap. 2.6.3.7)														
MAS-1	Präsentationsfolien	X	X		X			X				X	X		
MAS-2	Materialien für die Hand des Schülers zum selbstständigen Wiederholen und Vertiefen		X				X								
MAS-3	Kopiervorlagen zur Erarbeitung neuer Sachverhalte	X	X				X	X	X	X	X	X	X		
MAS-4	Schulbücher	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	<b>Hilfreichsein kollegialer Impulse... zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik</b> (vgl. Kap. 2.6.3.8)														
HDD-1	...zum Konstruieren von Aufgaben für schriftliche Leistungstests.	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		
HDD-2	...zu Kriterien zur Vergabe von Noten für die mündliche Mitarbeit.	X	X	X	X		X		X		X				
HDD-3	...zur Prävention von Unterrichtsstörungen.		X	X			X				X	X			
HDD-4	...zur Berücksichtigung der Schülerinteressen im Unterricht.	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		
	<b>Summe für Tab. 2.6-26a)</b> (Maximum = 22)	10	14	11	8	8	6	9	8	11	12	7			
	<b>Summe für Tab. 2.6-26b)</b> (Maximum = 18)	10	17	10	10	5	13	11	9	8	14	9			
	<b>Gesamtsumme</b> (Maximum = 22 + 18 = 40)	20	31	21	18	13	19	20	17	19	26	16			

Die Verteilung der Kreuze in Tabelle 2.6-26 illustriert zunächst den oben bereits diskutierten Unterschied in der Beurteilung der zufriedenheits- sowie der handlungsbezogenen Konstrukte zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation anschaulich: Die Mindestzustimmungsrate wird für 15 der insgesamt 18 Items zur *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit (KFA)*, zum *Hilfreichsein der Impulse zur Fachdidaktik (HIF)*, zum *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen (MAS)* sowie zum *Hilfreichsein*

der *Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik (HDD)* an einer deutlichen Mehrheit der Kollegien erfüllt. Für die vier handlungs- bzw. praxisorientierten Konstrukte (*Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination (AUK)*, *Praxis fachdidaktischer Kooperation (PFK)*, *Koordination experimentellen Arbeitens (KEA)* sowie *Teilnahme an einem umfassenden Austausch (HAF)*) gilt dies lediglich für vier von 22 Items (*AUK-4* und *AUK-5* sowie *KEA-1* und *KEA-2*).

Ein weiterer Blick in Tabelle 2.6-26 macht zudem den im vorherigen Abschnitt diskutierten Umstand deutlich, wonach an den meisten Fachkollegien – einzige Ausnahme bildet Gymnasium 3 – eine Mehrheit die *kollegialen Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* als hilfreich wahrnimmt (*HIF*-Items), jedoch offensichtlich ohne, dass an den betreffenden Schulen die hier erfragten Austauschprozesse stattfinden, in denen Vergangenes gründlich analysiert und Künftiges gemeinsam geplant wird (*HAF*-Items). Die hier diskutierten Befunde widersprechen somit nicht der weiter oben erläuterten These, wonach die Mehrzahl der hilfreichen kollegialen Impulse in einem stark informellen Rahmen, z.B. während sich zufällig ergebender Diskussionen in den Sammlungsräumen, erfahren bzw. weitergegeben wird.

Schließlich können anhand von Tabelle 2.6-26 Informationen über die Spannweite der Ausprägung unterrichtsbezogener Lehrerkooperation am Gymnasium gewonnen werden. Diese Spannweite zu ermitteln ist eines der in Kapitel 1.4.2.1 genannten Ziele der vorliegenden Untersuchung. Die Kollegien 3 bzw. 6 lassen sich mithin als jene naturwissenschaftlichen Fachkollegien mit der am höchsten bzw. am geringsten ausgeprägten Kooperation identifizieren. Gemessen an der erreichten Bewertungszahl von 13 Items ist die Kooperation in Kollegium 6 indes nur unwesentlich geringer ausgeprägt als an Kollegium 14 (16 Items) sowie Kollegium 10 (17 Items).

Die Beschreibung des maximalen Niveaus der Kooperation in den Naturwissenschaftskollegien ergibt sich anhand der beiden Tabellenspalten zu Gymnasium 3. Ein *umfassender Austausch über die Verdeutlichung des naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs* etwa erfolgt allein an Gymnasium 3 und zwar mindestens einmal pro Schuljahr. Das Beispiel dieser Schule zeigt, dass es auch an der Schulform Gymnasium mit seinen speziellen organisatorischen Zwängen, z.B. aufgrund des häufigen Nachmittagsunterrichts, durchaus möglich ist, mehrere Treffen zu verschiedenen Themen über das Jahr organisatorisch zu bewältigen. Eine ausführliche Charakterisierung dieser Schule findet sich in Kapitel 2.9.1.

Elemente der Kooperation, welche weder an Gymnasium 3 noch einem anderen Kollegium von mindestens 50% der Lehrkräfte positiv bewertet werden – wie etwa eine *Absprache von Hausaufgaben* oder *die gemeinsame Auswertung und Verbesserung „schwieriger“ Unterrichtssequenzen* (vgl. Tab. 2.6-26) – müssen bis zum Auffinden entsprechender Gegenbeispiele als zu anspruchsvoll für die Schulform Gymnasium eingestuft werden. Dass selbst Gymnasium 3 nicht in jeder Hinsicht das Maß aller Dinge ist, zeigt sich zudem an jenen Kooperationselementen, welche an einzelnen anderen Schulen, nicht aber hier umgesetzt werden. Dazu gehören etwa das *Nutzen der Springstunden für gemeinsame Arbeit* an den Kollegien 7 und 9 sowie ein *umfassender*

*Austausch über die Möglichkeiten zur Individualisierung von Aufgabenstellungen*, welcher in halbjährlichem Rhythmus an Kollegium 7 erfolgt. Die letztgenannte Schule wird in Kapitel 2.9.2 näher vorgestellt.

Umgekehrt ergeben sich anhand von Tabelle 2.6-26 Hinweise auf jene Kooperations-elemente, welche für gymnasiale Fachkollegien als selbstverständlich angenommen werden können. Hierzu gehört ein *konstruktives Klima der Fachgruppenarbeit* ebenso wie *hilfreiche kollegiale Impulse zu einzelnen fachspezifischen und allgemeindidaktischen Elementen*, etwa dem *experimentellen Arbeiten* sowie zum *Konstruieren von Testaufgaben*. Zudem ist an jeder Schule eine als hilfreich bewertete *Sammlung an Schulbüchern* vorhanden. Dieser Befund unterstreicht die Bedeutung des Schulbuchs als Leitmedium der Unterrichtsvorbereitung und -durchführung (vgl. Sprütten 2007, 286ff.).

Bezogen auf die per Itemanalyse diskutierten Elemente, ist die unterrichtsbezogene Kooperation im Naturwissenschaftskollegium 3 deutlich von jener an Kollegium 6 verschieden. So liegen, wie bereits eingangs erwähnt, an Kollegium 6 nur 13 erfolgreich umgesetzte Aspekte vor, während es an Gymnasium 3 mit 31 mehr als das Zweifache sind. Große Unterschiede ergeben sich dabei nicht nur für die handlungsbezogenen Konstrukte, sondern auch und insbesondere für das *Hilfreichsein kollegialer Impulse*. So werden an Kollegium 3 alle 13 erfragten Impulse (inkl. der *Materialsammlungen*) von mindestens 50% der Naturwissenschaftslehrkräfte als hilfreich eingeschätzt, an Gymnasium 6 dagegen sind es lediglich fünf. Die bedeutsame Unterschiedlichkeit der Kooperationskulturen drückt sich somit nicht nur in dem aus, was die Lehrkräfte tun, sondern auch und insbesondere in der unterrichtsbezogenen Unterstützung, welche sie anhand der Zusammenarbeit erfahren.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, anhand der ausgewählten Schulen zu illustrieren, wie weit die Möglichkeiten der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation in den gymnasialen Fachkollegien gesteckt sind. Inwiefern die betreffenden Fachgruppen über die Stichprobe hinaus als Repräsentanten eines maximalen bzw. minimalen Niveaus der Kooperation in gymnasialen Naturwissenschaftskollegien aufzufassen sind, lässt sich erst anhand einer umfangreicheren Vergleichsstudie zuverlässig beurteilen.

### **Zuverlässigkeit der Indikatoren zur Vorhersage der Kooperationskultur**

Von den Indikatoren, welche im Vorfeld der Schulauswahl zur Prognose der Kooperationskultur im jeweiligen Naturwissenschaftskollegium herangezogen wurden (vgl. Kap. 2.5), erweist sich letztendlich keiner als uneingeschränkt zuverlässig. Die Indikatoren umfassen die Schulprogramme, die Angaben auf den Internetseiten der Schulen sowie die Rückmeldungen aus einer Befragung von rund 130 Experten. Die auf der Grundlage dieser Daten a priori vorgenommene Einteilung der elf Naturwissenschaftskollegien in solche mit einer stark ausgeprägten bzw. einer „eher unauffälligen“ Kooperationskultur ist einzig im Fall von Gymnasium 3 uneingeschränkt zutreffend (vgl. Tab. 2.5-5). Dieses Gymnasium besitzt die mit Abstand vielfältigste Lehrerkooperation (s.o.).

Die Gymnasien 4, 7 und 14 für welche vor der Befragung ebenfalls eine verhältnismäßig intensive Lehrerkooperation angenommen wurde, zeigen jenseits partikulärer Stärken dagegen keine Kooperationskultur in ihren Naturwissenschaftskollegien, welche sich von jener der verbleibenden sieben Schulen grundsätzlich abhebt. Gymnasium 14, dessen Schulprogramm z.B. besonders konkrete Hinweise zu kooperationsbezogenen Zielstellungen enthält, zeigt anhand der Lehrerbefragung sogar ausgesprochen wenige Kooperationsaktivitäten. Die Angaben aus dieser Schule liefern vielmehr Hinweise auf eine Beratungs- und Austauschkultur, welche maßgeblich auf die Belange eines traditionellen, d.h. die Stoffvermittlung unter Nutzung experimentellen Arbeitens in den Vordergrund stellenden Unterrichts zugeschnitten ist und ansonsten eine maximale Lehrerautonomie ermöglicht.

Umgekehrt enthält das Schulprogramm von Gymnasien 13 so gut wie keine Angaben zur Kooperationskultur in diesem Kollegium, aber die Befragungsergebnisse zeigen, dass die jeweiligen Kooperationsaktivitäten der Naturwissenschaftslehrkräfte insgesamt vielfältiger sind als an den drei eingangs genannten Gymnasien.

Als zuverlässiges Kriterium kann einzig die konkrete Expertenrückmeldung zur Kooperation im Naturwissenschaftskollegium angesehen werden. Eine dergestalt detaillierte Rückmeldung lag jedoch im Vorfeld der Schulauswahl lediglich für Gymnasium 3 bzw. für ein einziges Kollegium aus den Bundesländern Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen vor – bei über 130 versandten, regional breit gestreuten Expertenfragen. Ein Vergleich der Kooperationsaktivitäten in Naturwissenschaftskollegien auf der Basis mehrerer vergleichbarer Experteneinschätzungen ist somit im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht möglich. Zugleich unterstreicht die sehr geringe Anzahl entsprechend konkreter Rückmeldungen die besondere Stellung von Gymnasium 3, an welchem ein ausgeschärftes naturwissenschaftliches Profil und ein relativ hohes Maß an unterrichtsbezogener Lehrerkooperation gemeinsam vorliegen.

## **2.7 Unterrichtsmethodik und Lehrerkooperation**

Die Qualität und Effektivität des Unterrichts einer Schule zu erhöhen, sind zwei der wesentlichen Ziele von Lehrerkooperation. Wie in Kapitel 1.2.2 dargelegt, sind die empirischen Evidenzen für die zugrundeliegende Wirkungsmächtigkeit der Lehrerkooperation in Bezug auf die beiden genannten Outputfaktoren jedoch keineswegs als eindeutig einzustufen. Insbesondere für die Unterrichtsentwicklung in der Sekundarstufe I sowie die Schulform Gymnasium liegen aktuell noch keine belastbaren Ergebnisse vor (ebd.). Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden die in Kapitel 2.6 vorgestellten, auf Skalenebene erfassten Variablen zur unterrichtsbezogenen Kooperation zu ausgewählten Parametern der Unterrichtsmethodik (s. Kap. 2.7) sowie der *Schuleffektivität* (s. Kap. 2.8) in Beziehung gesetzt. Allgemein formuliert, erfolgt eine Analyse von unmittelbar miteinander verknüpften Prozess- und Outputvariablen des Unterrichts einer Fachdomäne.

Die Frage nach dem Einfluss von Lehrerkooperation auf die Unterrichtspraxis eines Kollegiums ist aufgrund forschungsmethodischer Implikationen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht leicht zu beantworten (vgl. Kap. 1.4.2.2 u. 2.1). Auf die Validitätsprobleme bei einer alleinigen Befragung der Lehrkräfte zu ihrer Unterrichtspraxis wurde oben ebenso bereits hingewiesen, wie auf die Einschätzung, dass es für „beschreibende Angaben“ über die Unterrichtsgestaltung „gar keine ernsthafte Alternative“ zur Selbstauskunft der Lehrpersonen gibt (Helmke et al. 2002, S. 331).

In der hier vorliegenden Lehrerbefragung wurden daher – angelehnt an das Vorgehen im Projekt MARKUS (Helmke et al. 2002) sowie unter Einsatz einer der dort verwendeten Skalen – fast nur beschreibende Aspekte hinsichtlich des Unterrichts der Lehrkräfte berücksichtigt. In den nachfolgenden Unterkapiteln dargestellt werden die Ergebnisse zur *Häufigkeit des Frontalunterrichts* (Kap. 2.7.1), der *Leistungsdifferenzierung* (Kap. 2.7.2 sowie *des fachübergreifenden Arbeitens* (Kap. 2.7.3). Die einzige, im engeren Sinne bewertende Skala erfasst den *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* unter den Gymnasiallehrkräften (Kap. 2.7.4). Dargestellt und diskutiert werden jeweils die Kerndaten zu den unterrichtsmethodischen Präferenzen sowie die Ergebnisse einer Spearman-Rangkorrelation zwischen ihnen und den sechs auf Skalenebene erfassten Konstrukten zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation. Das abschließende Unterkapitel 2.7.5 widmet sich einer vergleichenden Analyse des Stellenwerts der vier Indikatoren zur Unterrichtsmethodik.

## 2.7.1 Häufigkeit des Frontalunterrichts

Frontalunterricht ist eine der am häufigsten praktizierten Sozialformen (vgl. z.B. Wiechmann 2002, Wiechmann, Baghouil & Seupel 2005, Meyer 1987, S. 187) und als eine für Deutschland charakteristische Unterrichtsmethode anzusehen (Hage, Bischoff, Dichanz, Eubel, Oehlenschläger & Schwittmann 1985, Meyer 2004, S. 80; 1994, S. 59). Lange Zeit sah sich der *Frontalunterricht* einer vehementen Kritik ausgesetzt, weil er die kognitiven Aktivitäten der Schülerinnen und Schüler weitgehend auf die rezeptiven Anteile reduziert und die Schülerinnen und Schüler nur „oberflächlich diszipliniert“ (vgl. Meyer 1987, S. 181ff.), anstatt sie ihrer Entwicklung angemessen, an der Unterrichtsgestaltung zu beteiligen (Wiechmann 2006, S. 20ff.).<sup>53</sup> Nicht zuletzt die empirisch nachgewiesenen Vorteile der Methode für die Förderung kognitiver Kompetenzen haben den *Frontalunterricht* jedoch zumindest ein Stück weit rehabilitiert (ebd., S. 31), so dass mittlerweile für seinen reflektierten Einsatz geworben wird (Gudjons 2003). Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang auch der Hinweis von Helmke und Weinert (1997), wonach der aktive, lehrerkontrollierte Unterricht ein Verfahren ist, dessen Wirksamkeit „insbesondere für jüngere Schüler und für Schulfächer

---

53 Wiechmann (2006) bezeichnet „Frontalunterricht“ als „gebräuchlichen deutschen Begriff für lehrerzentrierten Unterricht“, der eine Gruppe von Unterrichtsmethoden umfasst, die „vom Direkten Unterrichten [...] bis hin zum genetisch-dramaturgischen Unterricht“ reicht (ebd. S. 20). In der Schulpädagogik, so Wiechmann, wird Frontalunterricht als „Gattungsbegriff für eine altertümliche, weitgehend überholte Form von Unterricht“ gebraucht (ebd.).

mit ausgeprägtem hierarchischen Lehrzielaufbau (wie Mathematik, Naturwissenschaften), [...] wissenschaftlich gesichert [ist]“ (ebd., S. 136).

Die Operationalisierung der *Häufigkeit des Frontalunterrichts* erfolgt in der vorliegenden Untersuchung durch eine zusammenfassende Betrachtung der drei in Tabelle 2.7-1 genannten Items.<sup>54</sup> Sie werden jeweils als Indikator für eine Unterrichtsphase aufgefasst, in welcher eine direkte Instruktion erfolgt oder ein Unterrichtsgespräch im Plenum stattfindet und bei welchem der Redeanteil der Lehrkraft mindestens 50 Prozent beträgt. Von den insgesamt drei Häufigkeitskategorien „sehr oft“, „manchmal“ sowie „niemals oder ganz selten“ sind nur die zugehörigen Prozentwerte für die erstgenannte Kategorie dargestellt. Die Ergebnisse geben somit insgesamt Auskunft über den *Stellenwert des Frontalunterrichts* in den jeweiligen Naturwissenschaftskollegien: Je höher der Anteil der Lehrkräfte, in deren Unterricht frontale Phasen „sehr oft“ vor-

Tabelle 2.7-1: Häufigkeit des Frontalunterrichts

(Absoluter (Spalte „N“) sowie prozentualer Anteil der Naturwissenschaftslehrkräfte (Spalte „%“), welche die Häufigkeit des betreffenden Handlungsmusters in ihrem eigenen Unterricht als „sehr oft“ einstufen.<sup>1</sup> Vergleich der Kollegien anhand der einzelschulischen Abweichungen vom Gesamtmittelwert (Effektgröße  $\Delta$ ) sowie anhand von paarweisen, exakten U-Tests (soweit angemessen). Angegeben sind jeweils nur die signifikanten U-Tests (Spalte „Sig.“).

**Einleitungstext:** Erinnern Sie sich bitte an den Unterricht, den Sie im vorangegangenen Schulhalbjahr gegeben haben. Wie häufig wurde auf die folgende Art und Weise in Ihrem Unterricht gearbeitet?

NW-Kollegien	Die Schülerinnen und Schüler sitzen und hören zu, die Lehrkraft redet.			Die Lehrkraft redet und stellt Fragen, einzelne Schüler antworten.			Die Lehrkraft und die Klasse diskutieren gemeinsam.			Durchschnitt der drei Items
	N <sup>2</sup>	% $\Delta^3$	Sig.	N	% $\Delta$	Sig.	N	% $\Delta$	Sig.	% $\Delta$
Gym. 9	2 (8)	25 +++		4 (8)	50 +		4 (8)	50 +		42 +
Gym. 14	2 (10)	20 ++		4 (10)	40		5 (9)	56 +	+: 7	39 +
Gym. 10	1 (11)	18 ++		7 (11)	64 ++	+: 7	3 (10)	30 -		37 +
Gym. 6	1 (9)	11		4 (9)	44 +		4 (9)	44		33 +
Gym. 13	0 (5)	0 -	keine	2 (5)	40		3 (5)	60 ++		33 +
Gym. 12	1 (10)	10	sig.	2 (10)	20 -		5 (10)	50 +	+: 7	27
Gym. 4	0 (9)	0 -	Tests	2 (9)	22 -		5 (9)	56 +		26
Gym. 5	0 (4)	0 -		2 (4)	50 +		1 (4)	25 -		25
Gym. 3	1 (12)	8		3 (12)	25 -		4 (11)	36		23
Gym. 1	0 (4)	0 -		1 (4)	25 -		1 (4)	25 -		17 -
Gym. 7	0 (8)	0 -		1 (8)	13 --	:- 10	0 (8)	0 ---	:- 14,12	4 --
<b>Mittelwert</b>		8			36			39		28

1 Weitere Rubriken: „manchmal“ und „niemals oder ganz selten“

2 Anzahl der positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Anzahl der insgesamt vorgenommenen Bewertungen. Letztere ist aufgrund von Missings nicht für alle Items einheitlich.

3 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/- ; mittlerer Effekt: ++/--; großer Effekt: +++/--- (vgl. Kap. 2.3.2).

54 Die Items sind Teil einer längeren Itemliste zu verschiedenen methodischen Aspekten des Unterrichts (s. Bauer & Kanders 2000, S. 313 sowie Kullmann 2009, Anhang A3, Nr. 40).

kommen, desto höher ist der Stellenwert eben dieses didaktischen Elements im betreffenden Kollegium im Vergleich zu den sonstigen Handlungsmustern.<sup>55</sup>

Die durchschnittlichen Prozentwerte in der rechten äußeren Spalte von Tabelle 2.7-1 weisen eine nicht unerhebliche Streuung auf. Während an Gymnasium 7 im Schnitt nur 4% der Naturwissenschaftslehrkräfte *frontale Phasen* sehr oft praktizieren, sind es an gleich drei Gymnasien rund 40% der Lehrkräfte an welchen die *Phasen mit einem hohen bis sehr hohen Redeanteil der Lehrkräfte* sehr oft praktiziert werden. Der Gesamtmittelwert liegt bei 28%. Die Ergebnisse der vorliegenden Befragung bestätigen somit tendenziell jene Befunde der Unterrichtsforschung, welche „das vielfältig zitierte Bild eines vom Frontalunterricht geprägten Methodenmonismus“ (Wiechmann, Baghouil & Seupel 2005, S. 5) in Frage stellen (ebd.). Zwischen einem Viertel und einem Drittel der Naturwissenschaftslehrkräfte nutzt den *Frontalunterricht* sehr oft, was umgekehrt bedeutet, dass eine deutliche Mehrheit der Lehrkräfte die zugehörigen Handlungsmuster „manchmal“ (60%) oder noch seltener (12%) einsetzt.

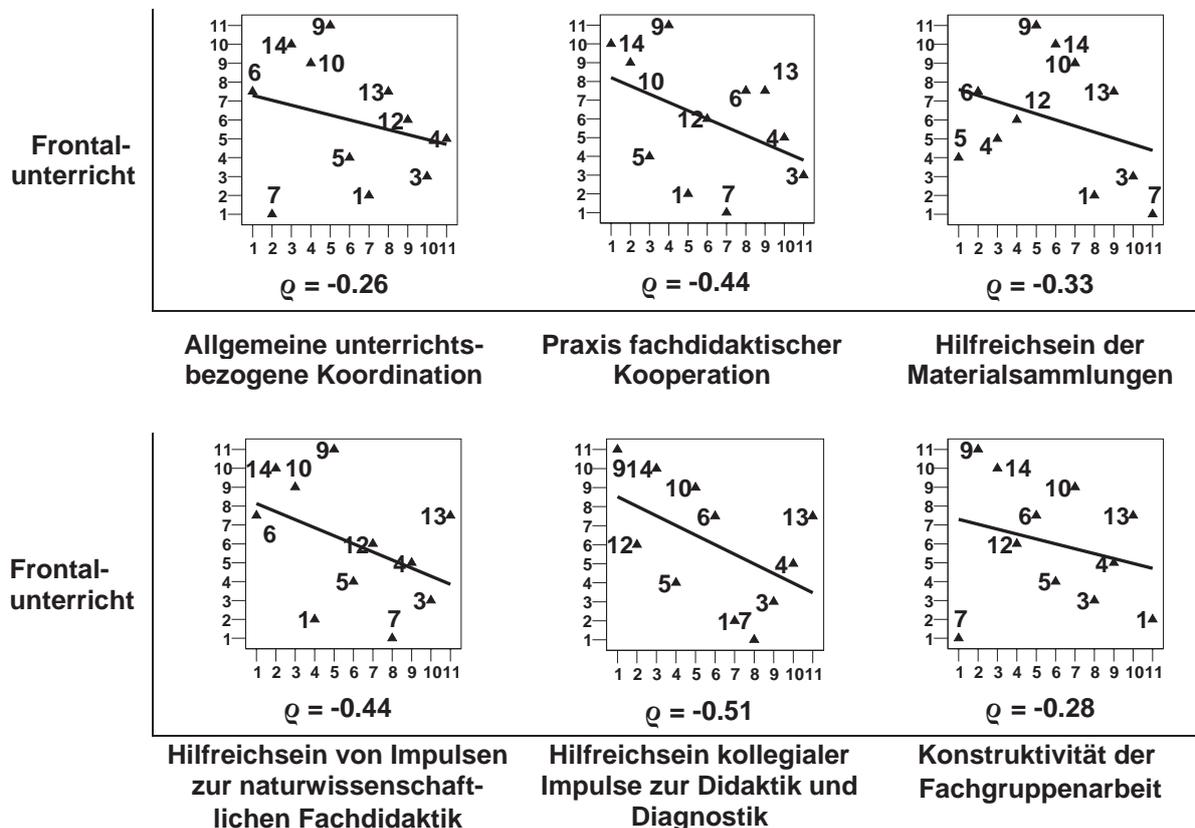


Abbildung 2.7-1: Zusammenhang von Kooperation und Frontalunterricht

(Streudiagramme inkl. Trendlinie für linearen Zusammenhang sowie Spearman-Rangkorrelation ( $\rho$ ) für die Bewertungsränge der beiden jeweils verglichenen Konstrukte.)

55 Dem Auswertungsschema liegt die Annahme zugrunde, dass der sehr häufige Einsatz von Frontalunterricht als dominierendes Handlungsmuster mit einer adäquaten Methodenvielfalt nicht im Einklang steht (vgl. Hage et al. 1985, Meyer 1989, Wiechmann 2002). Zwischen den beiden verbleibenden Kategorien „manchmal“ bzw. „niemals oder ganz selten“ wird hier jedoch nicht wertend differenziert und es wurde infolgedessen auf eine formale Skalenbildung von vornherein verzichtet.

Wie aus Abbildung 2.7-1 hervorgeht sind vier der sechs Kooperationsvariablen bedeutsam negativ mit dem *Stellenwert des Frontalunterrichts* korreliert, denn die Bedingung  $|\rho \geq 0.29|$  wird jeweils erfüllt (vgl. Tab. 2.3-1). Für die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* sowie das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik* wird mit jeweils  $\rho = -0.44$  der Schwellenwert für einen großen Effekt von  $|\rho = 0.49|$  leicht unterschritten. Noch enger ist dagegen der Zusammenhang zwischen dem *Stellenwert des Frontalunterrichts* und dem *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik*. Die Korrelationen mit der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* sowie der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Kooperation* unterschreiten die Grenze für eine bedeutsame Korrelation knapp, für das *Hilfreichsein der Materialsammlungen* wird sie dagegen mit  $\rho = 0.33$  überschritten.

Insgesamt weisen die Korrelationsergebnisse darauf hin, dass ein höherer *Stellenwert des Frontalunterrichts* in den Kollegien einhergeht mit einer geringeren Lehrerkooperation bzw. mit weniger hilfreichen Impulsen. Auffallend ist insbesondere, dass *alle* sechs Korrelationen negativ ausfallen. Umgekehrt lässt sich aus den Zusammenhängen ableiten, dass mit einem höheren Aktivitätsniveau in der unterrichtsbezogenen Kooperation ein geringerer Anteil der Lehrkräfte einhergeht, welcher einen *Frontalunterricht* sehr häufig praktiziert.

Weil die vorliegenden Daten auf einer Ein-Punkt-Messung beruhen, kann über die Dynamik der zugrundeliegenden Entwicklungen nur spekuliert werden. Tendenziell unterstützen die Korrelationen die These, wonach ein höheres Maß unterrichtsbezogener Lehrerkooperation einen veränderten Stellenwert bestimmter Unterrichtsmethoden zu bewirken vermag. Umgekehrt ist ebenfalls denkbar, dass der Wille bzw. die Notwendigkeit zur Unterrichtsentwicklung eine verstärkte Kooperation in einem Kollegium zur Folge hat. Lehrerkooperation wäre dann eher ein „Mittel zum Zweck“ und weniger eine treibende Kraft. Da Lehrerkooperation immer ein gemeinsames Ziel braucht (vgl. Kap. 1.1), ist es gar nicht anders denkbar, als dass der Impuls zur Entwicklung des Unterrichts in eine bestimmte Richtung der unterrichtsbezogenen Kooperation vorangeht. So betrachtet macht es keinen Sinn, zum Zwecke der Schul- und Unterrichtsentwicklung pauschal eine stärkere Kooperation zwischen den Lehrkräften zu fordern (vgl. Kap. 1.2). Vielmehr müssen sich die Beteiligten zunächst auf konkrete unterrichtsbezogene Entwicklungsziele einigen und in einem zweiten Schritt gesondert eruieren, welchen Beitrag die Lehrerkooperation zu ihrer Verwirklichung leisten soll.

## 2.7.2 Häufigkeit der Leistungsdifferenzierung

Der produktive und kreative Umgang mit der Heterogenität der Schülerinnen und Schüler ist seit jeher eine der zentralen Herausforderungen für Schule und Unterricht.<sup>56</sup>

---

<sup>56</sup> Vgl. etwa das folgende Zitat aus der Antrittsvorlesung von Ernst Christian Trapp, Inhaber des ersten Lehrstuhls für Pädagogik an der Universität Halle: „Immer wird der Erzieher das Problem auflösen haben: Wie bearbeitest Du den rohen Geist der Jugend am besten? Welches ist die natürlichste Folge der Ideen, Kenntnisse und Beschäftigungen? Auf welche Art gehst du am besten vom Leichterem zum Schwereren fort? Wie machst Du aus einem jeden Kopf und Herzen, was daraus

Auf der Unterrichtsebene liegt eine naheliegende Antwort in einer stärkeren Adaptivität, d.h. in einer deutlichen Ausrichtung der Lehr- und Lernprozesse an den Kompetenzen und Interessen der einzelnen Schüler. Einer stärkeren Binnendifferenzierung wird von zahlreichen Autoren das Potenzial zugesprochen, die individuellen Lernerfolge zu optimieren und damit – bezogen auf das Schülerkollektiv einer Klasse, einer Schule und letztendlich des gesamten Schulsystems – die Unterrichts- und Schuleffektivität zu steigern (Helmke & Weinert 1997, S. 13; Paradies & Linser 2001, S. 9ff.; für kritische Anmerkungen vgl. z.B. Wellenreuther 2007, S. 469).

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Adaptivität des Unterrichts anhand einer im Projekt MARKUS eingesetzten Skala zur *Leistungsdifferenzierung* erhoben (vgl. Tab. 2.7-2). Diese umfasst insgesamt sieben Items und ist nicht fachspezifisch ausgerichtet. Im Gegensatz zu den anderen bisher diskutierten Skalen, ist diese fünfstufig und besitzt einen Mittelwert von 2.0.

Abbildung 2.7-2 sowie Tabelle 2.7-3 stellen die zugehörigen Ergebnisse für die Lehrkräfte der elf Naturwissenschaftskollegien dar. Demnach liegen die Lehrkräfte mit ihrem Gesamtmittelwert von 1.59 zwischen den Kategorien „selten“ und „manchmal“. Das Maximum wird an Gymnasium 4 erreicht. Hier geben die Lehrkräfte bei einem Gruppenmittelwert von 1.94 im Schnitt an, dass eine *Leistungsdifferenzierung*

Tabelle 2.7-2: Erhebung der Leistungsdifferenzierung

---

**Einleitungstext:** Wie oft gehen Sie mit Leistungsunterschieden von Schülerinnen und Schülern folgendermaßen um?

---

**Kürzel Item**

- INV-1: Ich gebe Schülerinnen und Schülern je nach Leistung unterschiedlich schwere Hausaufgaben.
  - INV-2: Ich lasse schnellere Schülerinnen und Schüler schon zum Nächsten übergehen, wenn ich mit den langsameren noch übe oder wiederhole.
  - INV-3: Wenn Schülerinnen und Schüler etwas nicht verstanden haben, vergebe ich gezielte Zusatzaufgaben.
  - INV-4: Von Schülerinnen und Schülern mit guten Leistungen verlange ich deutlich mehr.
  - INV-5: Leistungsstarken Schülerinnen und Schülern gebe ich gerne Extraaufgaben, durch die sie wirklich gefordert werden.
  - INV-6: Bei der Stillarbeit variere ich die Aufgabenstellung, um Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Leistungsstärke gerecht zu werden.
  - INV-7: Bei der Gruppenarbeit unterscheide ich verschiedene Leistungsgruppen, die jeweils gesonderte Aufgaben erhalten.
- 

**Skalierung:** 4 = sehr oft, 3 = oft, 2 = manchmal, 1 = selten, 0 = nie  
**Umgepolte Items:** keine  
**Skalenbildung:** Mittelwert, Ausschluss wenn Missings > 1  
**Reliabilität:**  $\alpha = 0.78$  (N = 408)  
**Quelle:** Helmke et al. 2002, S. 355f.

---

werden kann? Wie spornst Du den Trägen? Wie zäumst Du den Voreiligen? [...] Und besonders, wie hast Du dies alles anzufangen bei einem Haufen Kinder, deren Anlagen, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Neigungen, Bestimmungen verschieden sind, die aber doch in einer und eben derselben Stunde von Dir erzogen werden sollen?“ (Trapp 1780, S. 24f.).

„manchmal“ stattfindet. Sämtliche Gymnasien der Stichprobe sind somit weit davon entfernt, *Maßnahmen zur Leistungsdifferenzierung* oft oder gar sehr oft durchzuführen. Das Minimum wird von Gymnasium 14 markiert. Hier sind die Lehrkräfte im Schnitt der Auffassung, dass sie nur „selten“ Maßnahmen zur *Leistungsdifferenzierung* ergreifen (MW: 1.02). Da insgesamt neun signifikante Paarvergleiche auftreten, ist festzuhalten, dass sich die *Häufigkeit der Leistungsdifferenzierung* im Naturwissenschaftsunterricht der elf Gymnasien unterscheidet (vgl. Kap. 2.3.2 sowie 2.6.2).

Die Ergebnisse der Spearman-Rangkorrelationen zwischen den sechs auf Skalenebene erfassten Konstrukten zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation (Abszisse) sowie der *Leistungsdifferenzierung* (Ordinate) sind in Abbildung 2.7-3 dargestellt. Dabei wird ein enger Zusammenhang zwischen mehreren Kooperationsvariablen und dem Konstrukt zur Unterrichtsmethodik deutlich. So ergeben sich für das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* sowie das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* signifikante Zusammenhänge von  $\rho = 0.67$  bzw.  $\rho = 0.66$ . Gerade die letztgenannte Skala enthält mehrere Items, welche bei der Leistungsdifferenzierung von Relevanz sein dürften: Sie erhebt etwa das *Hilfreichsein der Impulse zum Konstruieren von Aufgaben*, zu den *Kriterien der Notenvergabe*, zur *Vermeidung von Unterrichtsstörungen* sowie zur *Berücksichtigung der Schülerinteressen im Unterricht*. Dabei zeigt eine Sonderauswertung, dass die Korrelation zwischen der *Leistungsdifferenzierung* und dem letztgenannten Item mit  $\rho = 0.80$  besonders hoch ist.

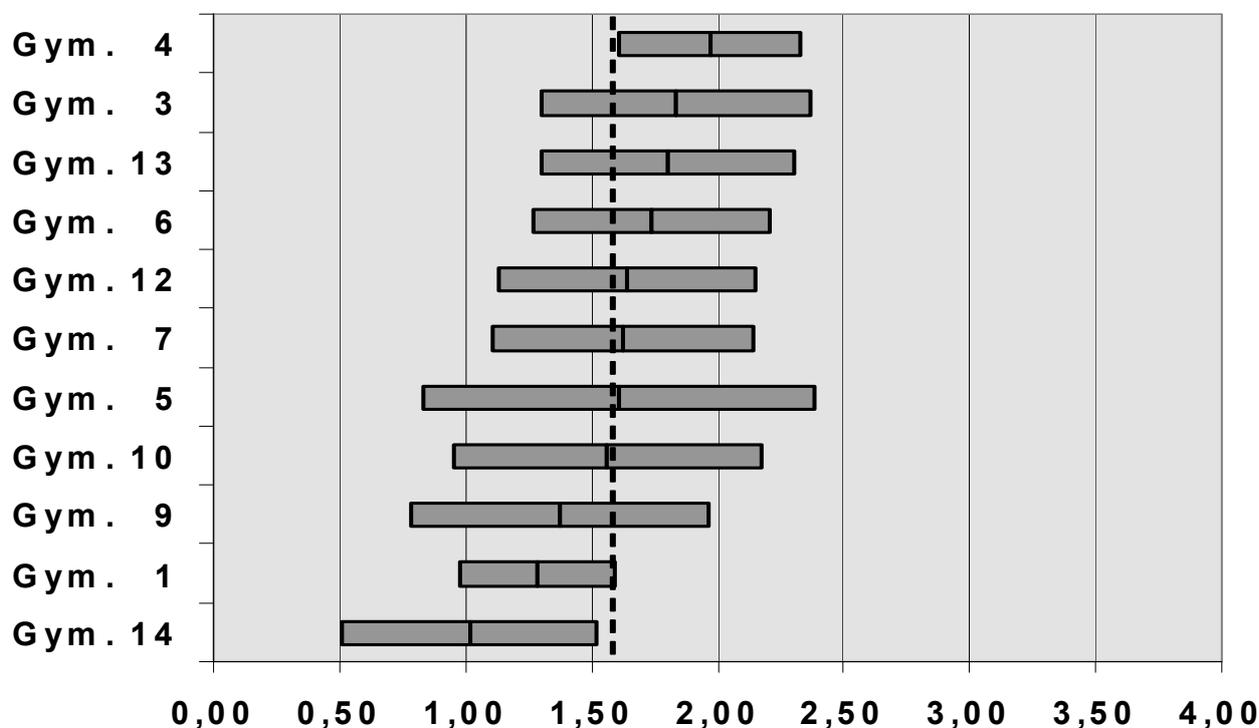


Abbildung 2.7-2: Leistungsdifferenzierung im Unterricht

(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung (Balken) und Gesamtdurchschnitt (gestrichelte Linie))

Für die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* ist die resultierende Rangkorrelation noch höher und beläuft sich auf  $\rho = 0.90$ . Nicht signifikant, aber ebenfalls in der Größenordnung eines großen Effekts ist mit  $\rho = 0.53$  die Korrelation zwischen der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* als zweitem, handlungsbezogenen Konstrukt und den hier erfragten *Maßnahmen zur Individualisierung*. Deutlich geringer fallen demgegenüber die beiden verbleibenden Korrelationen aus. Für die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* liegt sie mit  $\rho = 0.33$  bei einem mittleren Effekt. Für das *Hilfreichsein der Materialsammlungen* ergibt sich weder ein positiver noch ein negativer Zusammenhang ( $\rho = 0.00$ ). Den vier im Rahmen der vorliegenden Stichprobe beurteilten *Materialsammlungen* kann somit insgesamt nicht das Potenzial zugesprochen werden, die *Leistungsdifferenzierung im Unterricht* zu unterstützen.

Dieses Ergebnis ist verständlich vor dem Hintergrund, dass die erfragten *Materialsammlungen* auf verschiedene Unterrichtsstile ausgerichtet sind. So zeigt sich in einer Sonderauswertung ein erwartungskonformer, negativer Zusammenhang von  $\rho = -0.49$  zwischen dem *Hilfreichsein der Sammlung an Präsentationsfolien* – welche eher für einen wenig differenzierten *Frontalunterricht* charakteristisch sind – und der *Häufigkeit der Leistungsdifferenzierung*. Zugleich sind die insgesamt sehr wenig verbreiteten *Sammlungen an Aufgaben und Lösungen für die Hand des Schülers zum selbstständigen Wiederholen und Vertiefen* positiv mit der *Leistungsdifferenzierung* korreliert ( $\rho = 0.28$ ). Dieser Zusammenhang liegt sehr knapp unterhalb des Schwel-

Tabelle 2.7-3: Leistungsdifferenzierung im Unterricht

(*Linker Teil*: Fallzahlen (N), Skalenmittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) für die Naturwissenschaftskollegien, über alle elf Schulen sowie über die zugehörigen Lehrkräfte.

*Mittlerer Teil*: Effektstärken<sup>1</sup> und U-Tests (signifikant = fett) für Paarvergleiche  $\eta^2$ : Durch den Faktor „Schule“ aufgeklärte Stichprobenvarianz.

*Rechter Teil*: Relatives Abschneiden anhand der Anzahl der Kollegien, die um mindestens eine mittlere Effektstärke besser<sup>2</sup> oder schlechter<sup>3</sup> sind.)

Schule	N	MW	SD	G.3	G.13	G.6	G.12	G.7	G.5	G.10	G.9	G.1	G.14	besser als <sup>2</sup>	schlechter als <sup>3</sup>	
<b>Gym. 4</b>	9	1.97	.36	.28	.38	.54	.70	.74	.66	.76	1.17	1.82	2.06	8	0	
<b>Gym. 3</b>	12	1.83	.53	.06	.18	.35	.38	.36	.46	.79	1.05	1.51		3	0	
<b>Gym. 13</b>	5	1.80	.50		.12	.29	.32	.27	.39	.71	1.06	1.45		3	0	
<b>Gym. 6</b>	7	1.73	.47			.18	.21	.20	.30	.63	.97	1.38		3	1	
<b>Gym. 12</b>	10	1.64	.51				.03	.06	.14	.47	.72	1.18		2	1	
<b>Gym. 7</b>	8	1.63	.52					.03	.11	.43	.67	1.13		2	1	
<b>Gym. 5</b>	4	1.61	.78						.07	.33	.47	.93		1	1	
<b>Gym. 10</b>	11	1.56	.61							.29	.47	.92		1	1	
<b>Gym. 9</b>	8	1.38	.59								.16	.62		1	4	
<b>Gym. 1</b>	4	1.29	.31									.54		1	6	
<b>Gym. 14</b>	9	1.02	.51											0	10	
<b>Schulen</b>	11	1.59	.27	$\eta^2 = 0.23$												
<b>Lehrkräfte</b>	87	1.60	.56													

1 Mittlere ( $d \geq 0.50$ ) und große ( $d \geq 0.80$ ) Effekte sind durch zunehmende Grauschattierung hervorgehoben.

2 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *besser* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

3 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *schlechter* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

lenwerts für einen bedeutsamen, mittleren Effekt. Keine Korrelation ergibt sich dagegen für die beiden verbleibenden *Materialsammlungen an Kopiervorlagen zur Erarbeitung neuer Sachverhalte* sowie an *Schulbüchern* ( $\rho = -0.04$  bzw.  $\rho = -0.05$ ). Letztere sind demnach für einen differenzierenden Unterricht ähnlich bedeutsam wie für einen nicht differenzierenden.

Stuft man ein Festhalten an häufigem Frontalunterricht als „traditionell“ (vgl. Kap. 2.7.1) und die gezielte Förderung individueller Lernprozesse als „progressiv“ ein, so ergibt sich als Gemeinsamkeit aus diesem und dem vorangegangenen Unterkapitel, dass die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation eher in solchen Kollegien praktiziert wird, welche gegenüber Unterrichtsinnovationen offen sind. Eine gemeinsame Arbeit erfolgt damit in solchen Kollegien eher nicht, welche in ihrem jeweiligen Unterricht ein stärkeres Beharren an traditionellen Lehrstilen aufweisen. Fasst man weiterhin die Kooperation der Lehrkräfte als solche an der Schulform Gymnasium aufgrund ihrer geringen Verbreitung als „progressiv“ auf (vgl. Kap. 1.3), so ergibt sich anhand der vorliegenden Daten eine Kongruenz zwischen dem Lehrerverhalten innerhalb des Kollegiums (progressiv-kooperierend vs. traditionell-individualisiert) und innerhalb des Klassenzimmers (progressiv-differenziert vs. traditionell-uniform).

Aus dieser Kongruenz ergeben sich erneut zwei gleichwertige Ursache-Wirkungs-Relationen: Kollegien mit einer größeren Aufgeschlossenheit gegenüber Verände-

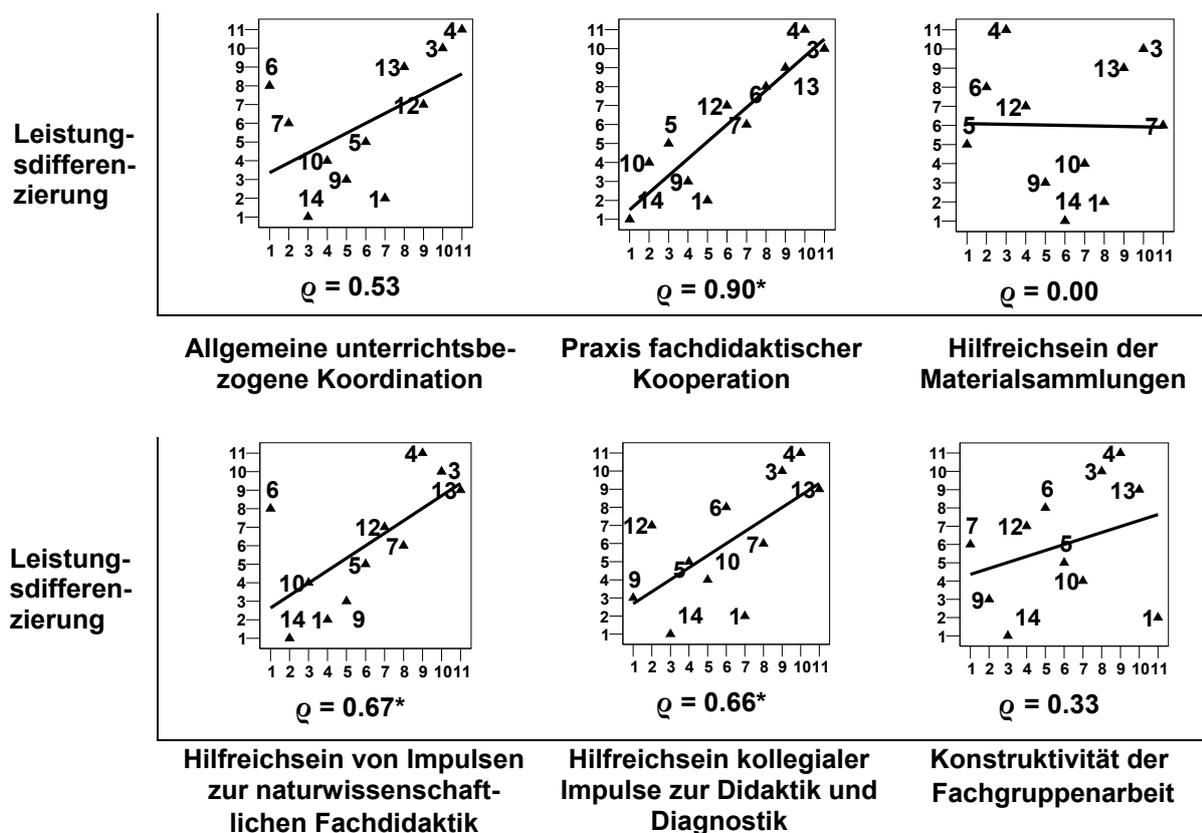


Abbildung 2.7-3: Zusammenhang von Kooperation und Leistungsdifferenzierung

(Streudiagramme inkl. Trendlinie für linearen Zusammenhang sowie Spearman-Rangkorrelation ( $\rho$ ) für die Bewertungsran-ge der beiden jeweils verglichenen Konstrukte. \*  $p < 0.05$ )

rungen ihrer Unterrichtsmethodik kooperieren mehr und umgekehrt zeigen sich Kollegien, an denen mehr kooperiert wird zugleich offener gegenüber Unterrichtsinnovationen. Die gefundenen Zusammenhänge unterstreichen somit die Bedeutung von Lehrerkooperation als eine Prozessvariable, welche die Einführung von Unterrichtsinnovationen in der Breite des Kollegiums unterstützt, wenn auch nicht notwendigerweise auslöst. Das nachfolgende Kapitel liefert weitere Daten zur Beurteilung dieser Bedeutungszuschreibung.

### 2.7.3 Häufigkeit des fachübergreifenden Arbeitens

Ein Teil der Bildungsaufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es, die fachspezifischen Inhalte mit den Perspektiven anderer Disziplinen zu verknüpfen (vgl. Asseborn 1997, S. 116). In der vorliegenden Untersuchung wurden die Lehrkräfte aufgefordert, zu einer Reihe von Fächern anzugeben, wie häufig sie „im vorangegangenen Schulhalbjahr [...] fachübergreifende Aspekte zu den Inhaltsbereichen“ dieser Fächer berücksichtigt haben (vgl. Anh. A3, Nr. 43 in Kullmann 2009). Die betreffenden Angaben der Naturwissenschaftslehrkräfte wurden für die vorliegende Untersuchung nur in Bezug auf die beiden jeweils verbleibenden Naturwissenschaften, nicht aber für die übrigen Fächer ausgewertet. Das bedeutet zum Beispiel, dass für eine Biologielehrkraft jeweils betrachtet wurde, ob sie zu den Fächern Chemie und Physik fachübergreifende Bezüge „nie oder ganz selten“, „manchmal“ oder „oft oder sehr oft“ berücksichtigt (ebd.).

Die zugehörigen Ergebnisse sind in Tabelle 2.7-4 dargestellt. Dort ist für jedes Kollegium der Anteil der Naturwissenschaftslehrkräfte angegeben, welche zu den jeweils beiden anderen Naturwissenschaften „manchmal“ oder häufiger Bezüge in ihrem Unterricht herstellen. Im Schnitt erfüllen dieses Kriterium gut zwei Drittel (68%) der Lehrkräfte eines Naturwissenschaftskollegiums und an nur zwei Kollegien liegt der betreffende Anteil deutlich unter 50%. Aus dem Ergebnis folgt zugleich, dass im Schnitt knapp ein Drittel der Naturwissenschaftslehrkräfte *fachübergreifende Bezüge zu den beiden Nachbardisziplinen* nur ganz selten oder nie herstellt. Die fachspezifischen Inhalte mit den Perspektiven anderer Disziplinen zu verknüpfen, ist somit in den gymnasialen Naturwissenschaftskollegien zwar weit verbreitet, kann jedoch nicht als selbstverständlich eingestuft werden. Das mit dem *fachübergreifenden Arbeiten* verbundene Potenzial, das kumulative Lernen in mehreren Unterrichtsfächern durch zusätzliche Verknüpfungen und Assoziationen zu den benachbarten Wissensdomänen zu erleichtern, wird somit in den Kollegien nicht vollständig ausgeschöpft.

Inwiefern die Konstrukte der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation mit dem *fachübergreifenden Arbeiten* assoziiert sind, ergibt sich anhand der Daten und Streudiagramme der Abbildung 2.7-4. Die hier interessierenden Zusammenhänge sind für fünf der sechs Konstrukte mit  $\rho \geq 0.62$  jeweils positiv sowie signifikant und entsprechen einem großen Effekt.

Fasst man die regelmäßige Berücksichtigung *fachübergreifender Aspekte* als Kennzeichen eines auf Elaboration des Wissens bedachten und somit eher progressi-

Tabelle 2.7-4: Fachübergreifende Bezüge zu anderen Naturwissenschaften

(Absoluter sowie prozentualer Anteil der Naturwissenschaftslehrkräfte in den jeweiligen Kollegien (Spalte „N“ bzw. „%“), welche in ihrem Unterricht „manchmal“ oder häufiger *fachübergreifende Bezüge zu den beiden jeweils verbleibenden naturwissenschaftlichen Fächern* herstellen. Vergleich der Kollegien anhand der einzel-schulischen Abweichungen vom Gesamtdurchschnitt (Effektgröße  $\Delta$ .)

NW-Kollegien	Fachübergreifende Bezüge zu den beiden jeweils verbleibenden naturwissenschaftlichen Fächern: „manchmal“ bzw. „oft oder sehr oft“ <sup>1</sup>	
	N <sup>2</sup>	% $\Delta$ <sup>3</sup>
Gymnasium 1	3 (3)	100.0 <sup>++</sup>
Gymnasium 13	5 (6)	83.3 <sup>+</sup>
Gymnasium 3	9 (11)	81.8 <sup>+</sup>
Gymnasium 4	9 (11)	81.8 <sup>+</sup>
Gymnasium 5	4 (5)	80.0 <sup>+</sup>
Gymnasium 12	8 (10)	80.0 <sup>+</sup>
Gymnasium 7	6 (9)	66.7
Gymnasium 6	5 (8)	62.5
Gymnasium 10	6 (12)	50.0 <sup>-</sup>
Gymnasium 9	3 (8)	37.5 <sup>--</sup>
Gymnasium 14	3 (11)	27.3 <sup>--</sup>
<b>Mittelwert</b>		68

1 Weitere Rubrik: „nie oder ganz selten“

2 Anzahl der positiven Bewertungen sowie – in Klammern – die Anzahl der insgesamt vorgenommenen Bewertungen.

3 Die Plus- und Minuszeichen geben die Abweichung für jedes Kollegium vom Mittelwert über alle Schulen an: kleiner Effekt: +/- ; mittlerer Effekt: ++/--; großer Effekt: +++/-- (vgl. Kap. 2.3.2).

ven Unterrichtsstils auf – insbesondere im Vergleich zu einem Unterricht, in welchem fast ausschließlich eine Fokussierung auf fachspezifische Inhalte erfolgt – so liefert die vorliegende Untersuchung auch für diese Unterrichtsvariable einen Hinweis auf den Beitrag der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation zur Veränderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Besonders eng ist der Zusammenhang mit  $\rho = 0.82$  für die *Konstruktivität der Zusammenarbeit*. Zu erklären ist dieser Teilbefund anhand der kausal ausgerichteten These, wonach sich *zwischen* den drei naturwissenschaftlichen Teilkollegien einer Schule umso leichter ein *Austausch zu fachübergreifenden Aspekten* ergibt, je konstruktiver die Fachgruppenarbeit in den drei Teilkollegien insgesamt ist. Dass umgekehrt ein Austausch zu naturwissenschaftlichen *Inhalten* zwischen Mitgliedern verschiedener Teilkollegien beeinflusst, wie effektiv und vertrauensvoll der *Umgang* innerhalb der verschiedenen Teilkollegien ausgestaltet wird, ist dagegen aus einer theoretischen Perspektive weniger plausibel. Verallgemeinert liefert somit die hier diskutierte Korrelation einen Hinweis darauf, dass eine unterrichtsbezogene Kooperation *zwischen* Teilkollegien einer Schule umso eher stattfindet, je konstruktiver die Zusammenarbeit *innerhalb* der beteiligten Teilkollegien ist. Daraus wiederum lässt sich folgern, dass es sich lohnt, Maßnahmen zur Verbesserung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation im Gesamtkollegium zunächst auf die Zusammenbaukultur überschaubarer Teilkollegien auszurichten.

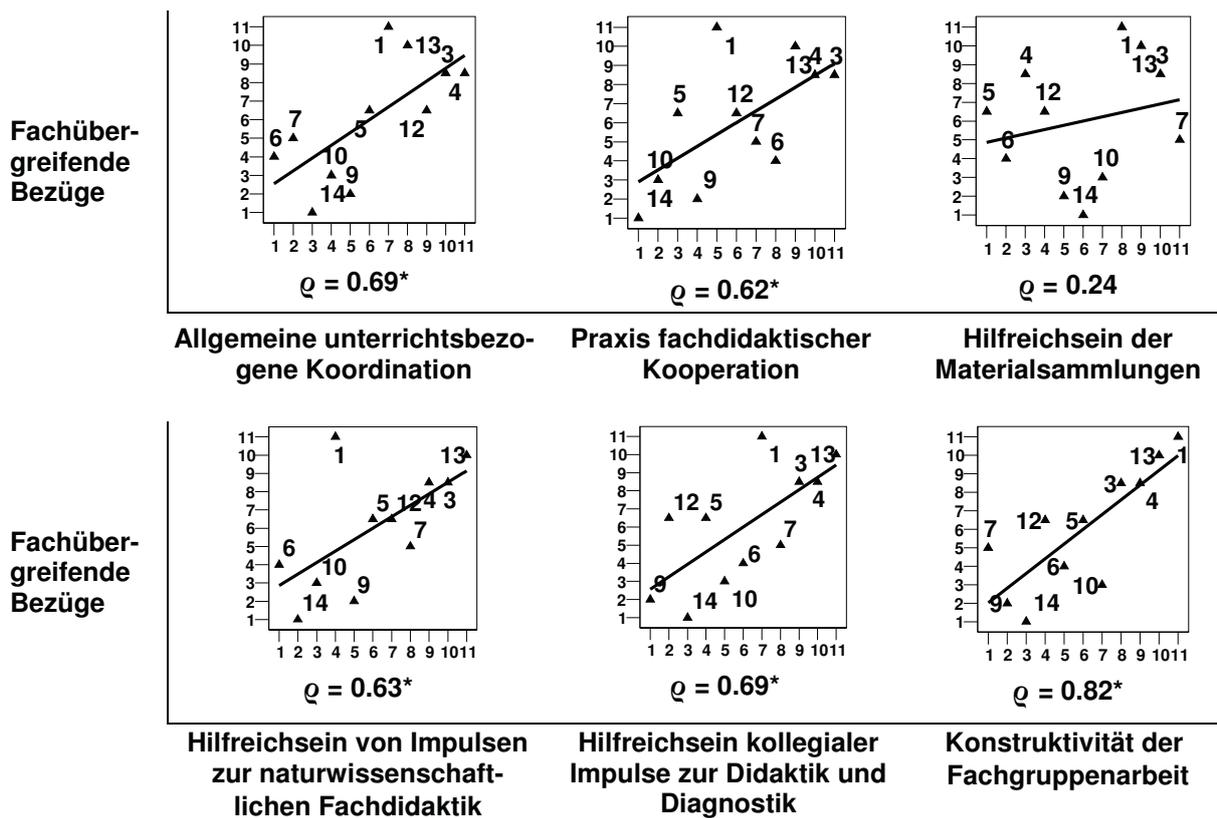


Abbildung 2.7-4: Zusammenhang von Kooperation und fachübergreifenden Bezügen

(Streudiagramme inkl. Trendlinie für linearen Zusammenhang sowie Spearman-Rangkorrelation ( $\rho$ ) für die Bewertungsränge der beiden jeweils verglichenen Konstrukte. \*  $p < 0.05$ )

Die einzige nicht-signifikante Korrelation liegt mit  $\rho = 0.24$  zwischen den *fachübergreifenden Bezügen* sowie dem *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen* vor. Bereits für die im vorangegangenen Unterkapitel diskutierte *Leistungsdifferenzierung im Unterricht* war diese Kooperationsvariable die einzige, welche eine Korrelation unterhalb des Schwellenwerts für einen mittleren positiven Effekt von  $\rho = 0.29$  aufwies (vgl. Abb. 2.7-3). Ähnlich wie dort aufgeführt, könnte die Ursache für die geringe Korrelation in der unterschiedlichen *Nützlichkeit der verschiedenen Sammlungen* für bestimmte Unterrichtsstile liegen. So ergibt sich für das *Hilfreichsein einer Sammlung an Präsentationsfolien* ( $\rho = 0.16$ ) und *Kopiervorlagen* ( $\rho = 0.08$ ) kein Zusammenhang mit der *Häufigkeit fachübergreifenden Arbeitens*, während er für die *Sammlung von Aufgaben und Lösungen für die Hand des Schülers zum selbstständigen Wiederholen und Vertiefen* mit  $\rho = 0.36$  in der Größenordnung eines mittleren Effekts positiv, für die von *Schulbüchern* mit  $\rho = -0.38$  in etwa in gleicher Höhe negativ ausfällt. Die beiden letzten Korrelationen legen den Schluss nahe, dass Lehrkräfte die *Materialien zur Individualisierung* einsetzen, ihren Schülerinnen und Schülern deutlich mehr Möglichkeiten zur *fachübergreifenden Verknüpfung des Wissens* einräumen als Lehrkräfte, welche einen schulbuchgestützten Unterricht bevorzugen.

Die hier diskutierten Ergebnisse schließen insgesamt an ältere Befunde an, wonach die Kooperationsbereitschaft der Lehrkräfte signifikant und bedeutsam mit ihrer Bereitschaft zum offenen Curriculum korreliert ist (Bauer 1980, S. 122). Gerade die Öffnung des Unterrichts schließt eine fächerübergreifende Perspektive auf die je interessierenden Lerninhalte ein. Mit dem *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* wird im nachfolgenden Unterkapitel ein weiteres auf die Unterrichtsmethodik ausgerichtetes Konstrukt betrachtet und zu den Kooperationsaktivitäten der Naturwissenschaftslehrkräfte ins Verhältnis gesetzt.

## 2.7.4 Stellenwert hoher Leistungserwartungen

Eine Artikulation „hoher Erwartungen“ (*high expectations*) der Lehrkräfte gegenüber den Schülerinnen und Schülern im Hinblick auf deren individuellen Kompetenzzuwachs wird in der Schuleffektivitätsforschung als relevanter Faktor für die Erklärung der Schulleistungen beschrieben (vgl. z.B. Purkey & Smith 1983, S. 441; Scheerens & Bosker 1997, S. 102). Die Lehrkräfte sollen demnach gegenüber den einzelnen Schülern eine Erwartungshaltung einnehmen, welche auf die obere Grenze deren Leistungsvermögens abzielt. In der Summe formulieren diese Lehrkräfte anspruchsvolle Lernziele, machen sie ihren Schülerinnen und Schülern fortlaufend transparent und unterstützen sie bei deren Erreichung.

Kollegien, welche im Hinblick auf den *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* ein hohes Maß an Kohärenz besitzen und sich zugleich in Richtung einer *hohen Leistungserwartung* orientieren, sollten höhere Gruppenmittelwerte aufweisen als Kollegien, in denen eine solche Kohärenz nicht vorliegt (vgl. Scheerens & Bosker 1997, S. 108ff.). Im Lehrerfragebogen wurden zur Operationalisierung des *Stellenwerts hoher Leistungserwartungen* insgesamt vier Items eingesetzt, von welchen sich drei zu der in Tabelle 2.7-5 vorgestellten Skala zusammenfassen lassen (vgl. Anh. A3, Nr. 44 in Kullmann 2009).

Tabelle 2.7-5: Erhebung des Stellenwerts hoher Leistungserwartungen

**Einleitungstext:** Bitte nehmen Sie zu folgenden Aussagen über die Anforderungsorientierung Stellung.

### Kürzel Item

- LEI-1: Die Schülerinnen und Schüler müssen ihre volle Leistungskapazität aufbringen, um meinen Ansprüchen zu genügen.
- LEI-2: Für meine Schülerinnen und Schüler formuliere ich anspruchsvolle Lernziele.
- LEI-3: Ich vermittele den Schülerinnen und Schülern, dass sie für meinen Unterricht viel arbeiten müssen.

**Skalierung:** 0 = trifft gar nicht zu, 1 = trifft eher nicht zu, 2 = trifft eher zu, 3 = trifft voll zu

**Umgepolte Items:** keine

**Skalenbildung:** Mittelwert, Ausschluss wenn Missings  $\geq 1$

**Reliabilität:**  $\alpha = 0.63$  (N = 403)

Die Selbsteinschätzungen der Naturwissenschaftslehrkräfte über ihre *Leistungserwartung* sind in Abbildung 2.7-5 sowie Tabelle 2.7-6 dokumentiert. Der Gesamtdurchschnitt liegt mit 1.66 nur leicht über dem Skalenmittelwert. Es ergibt sich somit eine leichte Tendenz zugunsten einer gesteigerten *Leistungserwartung*. Die Gruppenmittelwerte, von welchen Gymnasium 9 mit 1.92 den höchsten erreicht, streuen insgesamt nur leicht um den genannten Gesamtdurchschnitt. Da nur ein signifikanter Paarvergleich bzw. U-Test zu verzeichnen ist, muss für die vorliegende Stichprobe die Nullhypothese aufrechterhalten werden, wonach sich die Naturwissenschaftskollegien in ihrem *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* nicht unterscheiden. Die geringe Unterschiedlichkeit der Bewertungen zwischen den Kollegien schlägt sich zudem in einer verhältnismäßig kleinen Stichprobenvarianz nieder. Diese liegt mit  $\eta^2 = 0.09$  jedoch noch immer oberhalb eines mittleren Effekts (vgl. Tab. 2.3-1).

Der Zusammenhang zwischen dem *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* in den Kollegien und ihrer Kooperationskultur ist in Abbildung 2.7-6 dargestellt. Auffällig ist dabei, dass sämtliche Kooperationsskalen mit den *Leistungserwartungen* negativ korreliert sind. Drei der Korrelationen übersteigen dabei den Schwellenwert eines mittleren Effekts ( $|\rho| \geq 0.29$ ) und drei weitere den eines großen Effekts ( $|\rho| \geq 0.48$ ).

Unter einer kausalistischen Perspektive ist aus den sechs Korrelationen insgesamt die These abzuleiten, dass bei Gymnasiallehrkräften die *Artikulation hoher Leistungs-*

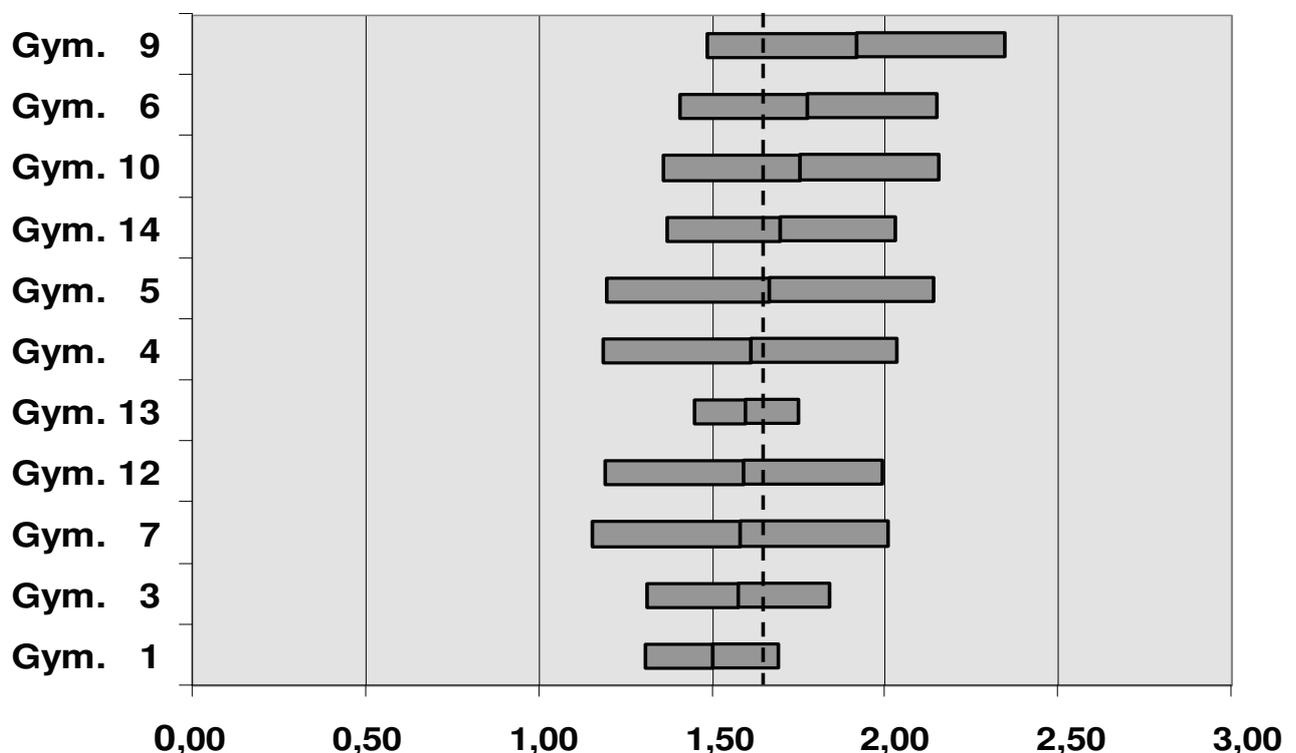


Abbildung 2.7-5: Stellenwert hoher Leistungserwartungen

(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung (Balken) und Gesamtdurchschnitt (gestrichelte Linie))

*erwartungen* als didaktisches Prinzip etwas an Bedeutung verliert, je mehr diese sich in einem kollegialen Austausch- und Entwicklungsprozess zu unterrichtsmethodischen Belangen befinden. Unter der Annahme, dass *hohe Leistungserwartungen* ein konstitutives Element des gymnasialen Unterrichts darstellen und zum traditionellen Professionsethos der Lehrkräfte dieser Schulart zählen, liefert der gerade erläuterte Befund einen eigenen Hinweis darauf, dass eine verstärkte Kooperation traditionelle Denkmuster über Unterricht aufzubrechen vermag. Die gerade geäußerte Annahme über den besonderen *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* ergibt sich z.B. anhand einer Befragung von Schülern und Lehrkräften im Rahmen von PISA 2003. Hierbei konnte am Beispiel des Mathematikunterrichts gezeigt werden, dass im Vergleich zu mehreren anderen Sekundarschulformen an Gymnasien am ehesten ein „kognitiv herausfordernder Unterricht“ stattfindet (Kunter, Brunner, Baumert, Klusmann, Krauss, Blum, Jordan & Neubrand 2005, S. 514ff.). Gymnasiallehrkräfte sehen sich zudem stärker als „Wissensvermittler“ denn als Pädagogen (ebd., S. 518; Terhart 2001a, S. 123) und nach von Engelhardt (1998) macht die „Sicherung eines angemessenen Leistungs-niveaus“ neben einer starken Wissenschaftsorientierung „den Kern der professionellen Identität“ von Gymnasiallehrkräften aus (ebd., S. 73f.). Inwiefern der *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* mit den drei übrigen unterrichtsmethodischen Präferenzen verknüpft ist, wird u.a. im nachfolgenden Unterkapitel dargestellt.

Tabelle 2.7-6: Stellenwert hoher Leistungserwartungen

(*Linker Teil:* Fallzahlen (N), Skalenmittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) für die Naturwissenschaftskollegien, über alle elf Schulen sowie über die zugehörigen Lehrkräfte.

(*Mittlerer Teil:* Effektstärken<sup>1</sup> und U-Tests (signifikant = fett) für Paarvergleiche  $\eta^2$ : Durch den Faktor „Schule“ aufgeklärte Stichprobenvarianz.

(*Rechter Teil:* Relatives Abschneiden anhand der Anzahl der Kollegien, die um mindestens eine mittlere Effektstärke besser<sup>2</sup> oder schlechter<sup>3</sup> sind.)

Schule	N	MW	SD	G.6	G.10	G.14	G.5	G.4	G.13	G.12	G.7	G.3	G.1	besser als <sup>2</sup>	schlechter als <sup>3</sup>
<b>Gym. 9</b>	8	1.92	.43	.33	.37	.55	.52	.68	.84	.74	.74	.96	<b>1.03</b>	8	0
<b>Gym. 6</b>	9	1.78	.37		.05	.21	.26	.40	.53	.46	.46	.61	.78	3	0
<b>Gym. 10</b>	11	1.76	.40			.15	.21	.34	.43	.40	.41	.52	.67	2	0
<b>Gym. 14</b>	10	1.70	.33				.08	.22	.33	.28	.30	.40	.62	1	1
<b>Gym. 5</b>	4	1.67	.47					.12	.18	.16	.17	.27	.40	0	1
<b>Gym. 4</b>	9	1.61	.42						.03	.04	.06	.10	.27	0	1
<b>Gym. 13</b>	5	1.60	.15							.02	.04	.10	.53	1	2
<b>Gym. 12</b>	9	1.59	.40								.02	.05	.24	0	1
<b>Gym. 7</b>	8	1.58	.43									.02	.21	0	1
<b>Gym. 3</b>	11	1.58	.26										.29	0	3
<b>Gym. 1</b>	4	1.50	.19											0	5
<b>Schulen:</b>	11	1.66	.12	$\eta^2 = 0.09$											
<b>Lehrkräfte:</b>	88	1.67	.37												

1 Mittlere ( $d \geq 0.50$ ) und große ( $d \geq 0.80$ ) Effekte sind durch zunehmende Grauschattierung hervorgehoben.

2 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *besser* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

3 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.50$  *schlechter* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

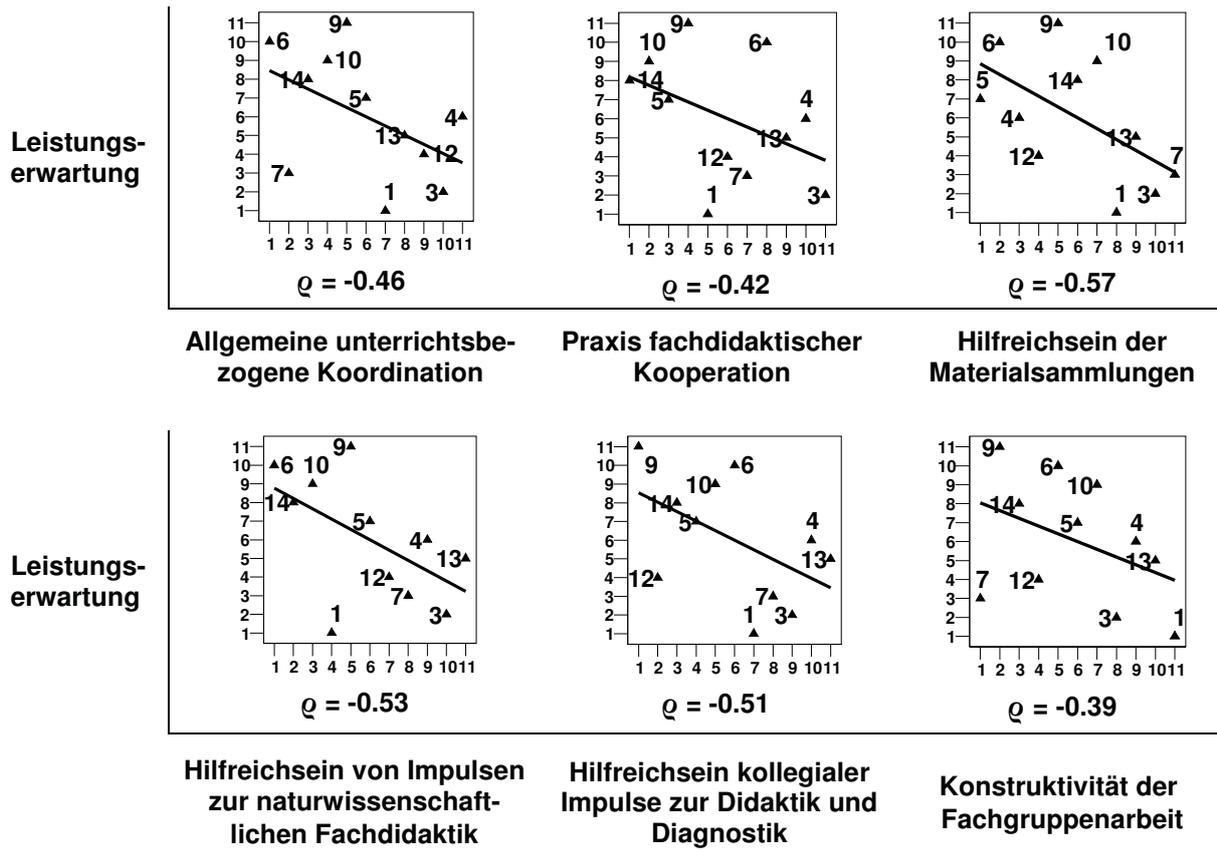


Abbildung 2.7-6: Zusammenhang von Kooperation und Leistungserwartung

(Streudiagramme inkl. Trendlinie für linearen Zusammenhang sowie Spearman-Rangkorrelation ( $\rho$ ) für die Bewertungsränge der beiden jeweils verglichenen Konstrukte.)

## 2.7.5 Vergleichende Analyse der unterrichtsmethodischen Präferenzen

Dieses Unterkapitel widmet sich der naheliegenden Fragestellung, in welchem Zusammenhang die bislang diskutierten unterrichtsmethodischen Präferenzen zueinander stehen. Die Interkorrelationen der Unterrichtsvariablen stellen dabei eine prüfende Instanz zu o.g. Thesen über die gegenseitige Bedingtheit der Lehrerkooperation und bestimmten Präferenzen der Unterrichtsgestaltung dar. So war die Lehrerkooperation mehrheitlich positiv assoziiert mit den Elementen eines progressiven Unterrichts wie der *Leistungsdifferenzierung* und dem *fachübergreifenden Arbeiten*, aber negativ korreliert mit eher als traditionell einzustufenden Merkmalen wie einem hohen *Stellenwert des Frontalunterrichts* und der *Leistungserwartungen*.

Die aus diesen Ergebnissen abzuleitenden Zusammenhänge zwischen je zwei Konstrukten der Unterrichtsmethodik spiegeln sich zumindest dem Vorzeichen nach in den Paarvergleichen wieder (vgl. Tab. 2.7-7): So ist der *Stellenwert des Frontalunterrichts* hoch, positiv und signifikant mit dem *Stellenwert hoher Leistungserwartungen im gymnasialen Naturwissenschaftsunterricht* korreliert ( $\rho = 0.85$ ), während die Korrelationen dieser beiden Variablen zu den anderen jeweils negativ ausfallen. Besonders

Tabelle 2.7-7: Korrelationsmatrix zu den Unterrichtskonstrukten

(Streudiagramme inkl. Trendlinie für linearen Zusammenhang sowie Spearman-Rangkorrelation ( $\rho$ ) für die Bewertungsränge der beiden jeweils verglichenen Konstrukte.<sup>1)</sup>)

	Frontalunterricht	Fachübergreifendes Arbeiten	Leistungserwartung
Leistungs-differenzierung	<p><math>\rho = -0.30</math></p>	<p><math>\rho = 0.49</math></p>	<p><math>\rho = -0.21</math></p>
Frontalunterricht		<p><math>\rho = -0.66^*</math></p>	<p><math>\rho = 0.85^*</math></p>
Fachübergreifendes Arbeiten			<p><math>\rho = -0.75^*</math></p>

1 Die Vorschrift zur Ermittlung der Ränge aus den zugrundeliegenden Gruppenmittelwerten ist in Kapitel 2.3.2 dargelegt und die Gruppenmittelwerte sind in den Unterkapiteln zu den einzelnen Konstrukten aufgeführt.

\*  $p < 0.05$

eindeutig erweist sich dabei, dass sowohl ein hoher *Stellenwert des Frontalunterrichts* als auch *der Leistungserwartungen* mit einem geringen *Stellenwert des fachübergreifenden Arbeitens* einhergehen. Beide Korrelationen sind signifikant und liegen mit  $\rho = -0.66$  bzw.  $\rho = -0.75$  deutlich jenseits des Schwellenwerts für einen großen Effekt.

Deutlich schwächer fällt hingegen mit  $\rho = -0.30$  der negative Zusammenhang zwischen dem *Stellenwert des Frontalunterrichts* und *der Leistungs-differenzierung* aus. Er liegt jedoch noch immer in der Größenordnung eines mittleren Effekts und unterstützt damit die These, wonach die beiden zugrundeliegenden Unterrichtsphilosophien nur bedingt miteinander vereinbar sind.<sup>57</sup> Unterhalb der Grenze einer bedeutsamen Korre-

57 Ohne Kollegium 1, welches für alle drei Korrelationen in Tab. 2.7-7 unter Beteiligung der *Leistungs-differenzierung* einen Ausreißer darstellt, ergibt sich eine Korrelation von  $\rho = -0.57$ . Auf der

lation liegt mit  $\rho = -0.21$  der Zusammenhang zwischen der *Häufigkeit der Leistungsdifferenzierung* sowie dem *Stellenwert hoher Leistungserwartungen*. Die vorliegende Untersuchung liefert somit keinen Hinweis darauf, dass in den gymnasialen Naturwissenschaftskollegien eine stärkere Individualisierung der Aufgabenstellungen auf Kosten des Leistungsgedankens erfolgt. Somit ist auch nicht davon auszugehen, dass Lehrkräfte, welche in ihrem Unterricht stärker differenzieren, auf die möglichst vollständige Erreichung der im Lehrplan vorgegebenen Ziele verzichten.<sup>58</sup>

Eine zweite positive Korrelation ergibt sich zwischen der *Häufigkeit fachübergreifenden Arbeitens* sowie den *Maßnahmen zur Leistungsdifferenzierung*. Die Korrelation zwischen diesen beiden zuvor als „progressiv“ eingestuften Unterrichtselementen liegt mit  $\rho = 0.49$  in der Größenordnung eines großen Effekts.<sup>59</sup>

Die Interkorrelationen der hier untersuchten Konstrukte zur Unterrichtsmethodik weisen deutlich auf ein gemeinsames Auftreten bestimmter Unterrichtsmuster im gymnasialen Naturwissenschaftsunterricht hin: Demnach sind einerseits *Maßnahmen der Binnendifferenzierung* assoziiert mit einer häufigeren *Berücksichtigung fachübergreifenden Lernens*, während zugleich eine stärkere Betonung der Leistungserwartungen einhergeht mit einem höheren *Stellenwert des Frontalunterrichts*. Geht man davon aus, dass aktuell eine stärkere Individualisierung der Lernprozesse zu den wichtigsten einzelschulischen Entwicklungszielen gehört (vgl. vbw 2007, S. 80ff.), so ist gemäß der hier gefundenen Zusammenhängen zu erwarten, dass ihre Erreichung an der Schulform Gymnasium verbunden ist mit einem reduzierten Anteil des *Frontalunterrichts*, einer gesteigerten *Häufigkeit des fachübergreifenden Arbeitens* sowie einem Sinken des *Stellenwerts hoher Leistungserwartungen*. Die Beantwortung der Frage, inwiefern sich die gerade aufgezeigten Zusammenhänge generalisieren lassen, muss hier indes weiteren Studien überlassen bleiben.

## 2.8 Schuleffektivität, Kooperation und Unterrichtsmethodik

Um Informationen über die fachdomänenbezogene *Schuleffektivität* der Gymnasien zu erhalten, wurde im Rahmenprojekt zur vorliegenden Untersuchung ein naturwissenschaftlicher Schulleistungstest durchgeführt (vgl. Kap. 2.1.2.2). In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die betreffenden Ergebnisse zunächst dargestellt (Kap. 2.8.1) und anschließend in Beziehung gesetzt zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation (Kap. 2.8.2) sowie den didaktisch-methodischen Präferenzen der Lehrkräfte (Kap. 2.8.3). Dadurch wird eine stichprobeninterne Zusammenschau der außerunterrichtlichen Kontextvariable Lehrerkooperation, ausgewählter unterrichtlicher Prozesse sowie der Outputvariable Schülerkompetenz möglich. Besonders hinzuweisen ist an dieser Stelle erneut auf den stark explorierenden Charakter dieser vergleichenden Betrachtung.

---

Basis der zehn verbleibenden Kollegien ergibt sich somit ein negativer Zusammenhang in der Größenordnung eines großen Effekts.

58 Ohne Kollegium 1 erhöht sich der negative Zusammenhang jedoch deutlich und liegt mit  $\rho = -0.53$  in der Größenordnung eines großen Effekts.

59 Ohne Kollegium 1 erhöht sich der positive Zusammenhang auf  $\rho = 0.86$  und ist signifikant.

tungen, welcher sich aus dem Design der Stichprobe ergibt (vgl. Kap. 2.1.2) sowie aus der Tatsache, dass von der Vielzahl der potenziell wirkungsmächtigen Variablen zur Erklärung der *Schuleffektivität* in der vorliegenden Untersuchung nur ein reduziertes Set erhoben werden konnte (ebd.).

### 2.8.1 Naturwissenschaftsbezogene Schuleffektivität der Gymnasien

Die letztendlich erzielte Stichprobe aus den insgesamt sechzehn Gymnasien (vgl. Kap. 2.5) umfasst 1.417 Schüler und ist nahezu vollständig, da die Erhebungssituation in den normalen Schulalltag eingebunden wurde. Von diesen Schülern besuchen 824 die elf hier verglichenen Gymnasien (vgl. Tab. 2.5-8).

Unter *Schuleffektivität* werden hier die adjustierten Leistungswerte der Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Test verstanden, die auf Schulebene aggregiert sind (s.u.). Angestrebt wird somit eine Aussage über den kumulativen, normierten bzw. kontrollierten Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler aus den untersuchten Schulen. Da die Gymnasien je zur Hälfte in den Bundesländern Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein liegen, variiert die laut Lehrplan für die gesamte Sekundarstufe I vorgeschriebene Zahl an Unterrichtsstunden nur wenig (s. Tab. 2.4-1). Die Zahl der in den Schulen – oder genauer: zugunsten der einzelnen Schülerinnen und Schüler – tatsächlich erteilten Unterrichtsstunden lässt sich nachträglich selbstverständlich nicht ermitteln und somit auch nicht in die Berechnungen der *fachbezogenen Schuleffektivität* einbeziehen. Das genutzte Verfahren lässt sich wie folgt beschreiben:

Zur Ermittlung der *Schuleffektivität* wurden die Bruttotestwerte der Schülerinnen und Schüler zunächst anhand folgender Hintergrunddaten regressionsanalytisch adjustiert: Kognitive Grundfähigkeiten, Geschlecht, höchster Schulabschluss und Besitz von Kulturgütern in der Familie sowie die berufliche Stellung des Vaters (vgl. van Ackeren, i.V.). Die dabei ermittelten Residuen stellen gleichsam einen Kennwert der *Schuleffektivität* auf Einzelfallebene dar und werden im Folgenden als *Einzelfallresiduen des Schulleistungstests* bezeichnet. Die beiden Teilbalken in Abbildung 2.8-1 visualisieren zusammen die Verteilung von zwei Drittel dieser Residuen in den jeweiligen Gymnasien. Die *Schuleffektivität* ergibt sich dann aus dem einzelschulischen Mittelwert der genannten Residuen (s. Abb. 2.8-1 sowie Tab. 2.8-1). Aus der Summe des Bruttotestwerts auf Schulebene und der *Schuleffektivität* ergibt sich der *Erwartungswert* einer Schule. Letzterer stellt einen, anhand der Hintergrundmerkmale der zugehörigen Schüler bereinigten Testwert auf einzelschulischer Ebene dar. Infolgedessen weisen Gymnasien mit einer ähnlichen Zusammensetzung der Schülerschaft einen ähnlichen *Erwartungswert* auf (vgl. Abb. 2.8-2).

Die Bruttoleistungswerte wurden eingangs auf Einzelfallebene so normiert, dass sie einen Mittelwert von 500 Punkten und eine Standardabweichung von 100 aufweisen. Die resultierende Standardabweichung der Residuen ist in Tabelle 2.8-1 aufgeführt und beträgt für die Schülerinnen und Schüler der elf hier verglichenen Gymnasien 86.8 Punkte. Ebenfalls in der genannten Tabelle ersichtlich sind die Effektstärken für alle Paarvergleiche der elf hier betrachteten Gymnasien. Die Datenbasis dieser

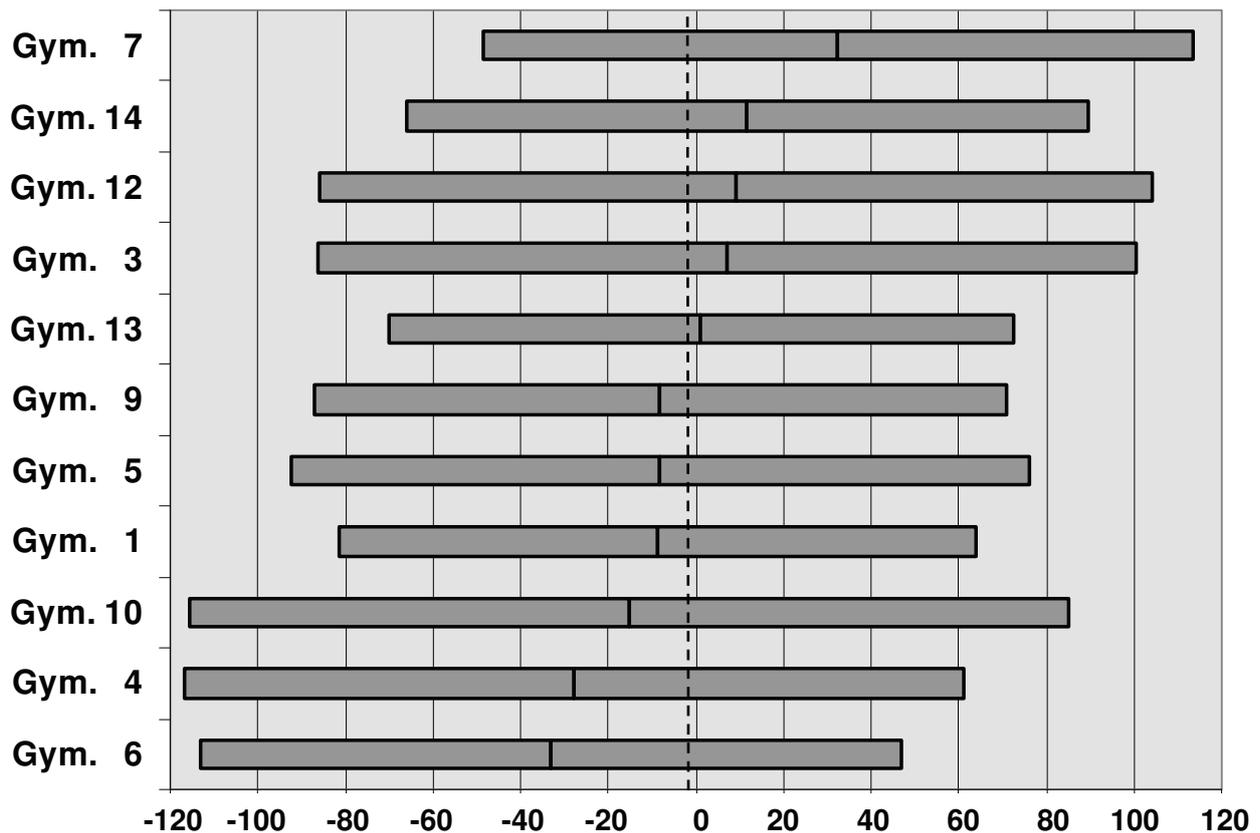


Abbildung 2.8-1: Naturwissenschaftsbezogene Schuleffektivität

(Mittelwert (= *Schuleffektivität*)  $\pm$  Standardabweichung der Einzelfallresiduen und Gesamtdurchschnitt (gestrichelte Linie))

le der Schülerdaten der Umfang der einzelschulischen Stichproben deutlich höher ist als bei den Lehrkräften (Spalte „N“), werden in diesem Fall bereits Effektstärken von  $d \geq 0.20$  als bedeutsam eingeschätzt und in der Tabelle durch einen dritten Schattierungstyp hervorgehoben (vgl. Kap. 2.3.2).

Auf Signifikanztests zur Beantwortung der Frage, ob sich die Schulen in ihrer *Schuleffektivität* unterscheiden, wird im vorliegenden Fall aufgrund der einzelschulischen Vollerhebungen verzichtet (vgl. Kap. 2.3.2). Da die vorliegenden „Stichproben“ mit den „Grundgesamtheiten“ der Schulen quasi identisch sind, erscheint es – im Gegensatz zu den analogen Tests auf der Basis unvollständiger Stichproben aus den Fachkollegien – nicht sinnvoll, mit Hilfe von Wahrscheinlichkeitsverteilungen von den Stichprobenparametern auf die Parameter der Grundgesamtheit zu schließen. Die Nullhypothese, wonach sich die *Schuleffektivität* der elf Gymnasien nicht unterscheidet, wird daher auf der Basis des Effektstärkekriteriums entschieden und zurückgewiesen, denn es treten insgesamt 33 Paarvergleiche auf, für welche bedeutsame Leistungsunterschiede mit  $d \geq 0.20$  vorliegen (vgl. Tab. 2.8-1).<sup>60</sup>

<sup>60</sup> Für das Ablehnen der Nullhypothese hätte ein solcher Paarvergleich genügt. Die Nullhypothese ist in der vorliegenden Stichprobe auch dann zurückzuweisen, wenn man mindestens einen mittleren Effekt oder mindestens einen großen Effekt fordert, denn es liegen sechs Paarvergleiche mit  $d \geq$

Tabelle 2.8-1: Naturwissenschaftsbezogene Schuleffektivität

(*Linker Teil:* Erwartungswerte (EW), Fallzahlen (N), Mittelwerte (= *Schuleffektivität*; MW) und Standardabweichungen (SD) der Einzelfallresiduen für die elf Gymnasien sowie für den Gesamtdurchschnitt über diese Schulen, die Schülerinnen und Schüler aus diesen Gymnasien sowie die Schülerinnen und Schüler aller sechzehn Gymnasien der Gesamtstichprobe.

*Mittlerer Teil:* Effektstärken<sup>1</sup> für Paarvergleiche.

$\eta^2$ : Aufgeklärte Stichprobenvarianz durch den Faktor „Schule“.

*Rechter Teil:* Relatives Abschneiden anhand der Anzahl der Schulen, die um mindestens eine kleine Effektstärke besser<sup>2</sup> oder schlechter<sup>3</sup> sind.)

Schule	EW	N	MW	SD	G.14	G.12	G.3	G.13	G.9	G.5	G.1	G.10	G.4	G.6	$d \geq 0.2^2$	$d \leq -0.2^3$
Gym. 7	508	122	32	81	.26	.27	.29	.40	.50	.49	.52	.53	.72	.81	10	0
Gym. 14	510	80	12	78	.03	.05	.14	.25	.25	.27	.30	.48	.57		6	1
Gym. 12	518	82	9	95		.02	.09	.20	.19	.21	.25	.40	.48		4	1
Gym. 3	511	84	7	94			.07	.18	.17	.18	.23	.38	.46		3	1
Gym. 13	517	47	1	71				.12	.12	.14	.18	.35	.44		2	1
Gym. 9	499	83	-8	79					.00	.01	.08	.24	.31		2	2
Gym. 5	497	57	-8	84						.01	.07	.23	.30		2	2
Gym. 1	510	62	-9	73							.07	.24	.32		2	3
Gym. 10	510	83	-15	100								.13	.20		0	4
Gym. 4	477	55	-28	89									.06		0	8
Gym. 6	479	69	-33	80											0	9
Schulen		11	-3.6	18.6	$\eta^2 = 0.04$											
Schüler (in 11 S.)		824	-0.6	86.8												
Schüler (in 16 S.)		1157	.00	83.4												

1 Kleine ( $d \geq 0.20$ ), mittlere ( $d \geq 0.50$ ) und große ( $d \geq 0.80$ ) Effekte sind durch zunehmende Grauschattierung hervorgehoben.

2 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.20$  *besser* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

3 Das Naturwissenschaftskollegium im Zeilentitel bewertet das Konstrukt um  $d \geq 0.20$  *schlechter* als die angegebene Zahl an Naturwissenschaftskollegien.

Zudem ergibt sich anhand des Wertes von  $\eta^2 = 0.04$ , dass der Faktor „Schule“ nur einen geringen Beitrag zur Varianzaufklärung innerhalb der Stichprobe leistet.<sup>61</sup> Dieses Ergebnis ist vor dem Hintergrund der Analysen zur Varianzaufklärung zwischen Gymnasien in der Mathematikkompetenz bei PISA 2003 als erwartungsgemäß einzustufen (vgl. Prenzel, Zimmer, Drechsel, Heidemeier & Draxler 2005). So war dort etwa der Varianzanteil zwischen Gymnasien in Nordrhein-Westfalen zwar mit 0.6% deutlich geringer und für Schleswig-Holstein mit 20.2% deutlich höher (ebd. S. 206ff. sowie S. 225ff.).<sup>62</sup> Für die vierzehn verbleibenden Bundesländer betrug die Varianz-

0.50 und ein Paarvergleich mit  $d \geq 0.80$  vor (vgl. Tab. 2.3.2-8). Berechnet man – trotz des Umstandes der Vollerhebung in den einzelnen Gymnasien – dennoch die zugehörigen t-Tests, ergeben sich mit 15 ebenfalls ausreichend viele signifikante Vergleiche zum Ablehnen der zur Entscheidung stehenden Nullhypothese.

61 Die hier erörterte Varianzaufklärung bezieht sich auf die Residuen des im Text beschriebenen und zur Adjustierung der Testwerte verwendeten Regressionsmodells.

62 Allerdings weisen die Autoren im Hinblick auf das Ergebnis aus Schleswig-Holstein darauf hin, dass „die große Varianz zwischen den Gymnasien dabei [...] zu einem beträchtlichen Teil durch eine Schule bedingt [wird], die in ihren Leistungsmittelwerten deutlich von den anderen Gymnasien abweicht“ (Prenzel et al. 2005, S. 229).

aufklärung zwischen den Gymnasien im Mittel jedoch 4.67%<sup>63</sup> und lag damit in einer, mit der vorliegenden Stichprobe vergleichbaren Größenordnung.

Es ist nicht auszuschließen, dass die Varianz der Schülerleistungen – auch und gerade auf der Schulebene – nicht unerheblich durch die Varianz der Unterrichtspraxis determiniert wird, welche jedoch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nur mit einem eingeschränkten Instrumentarium sowie begrenzter Validität erhoben werden konnte (vgl. Kap. 2.1.2 sowie Kap. 2.7). In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass die Schülerinnen und Schüler in den Schulen auf mehrere Parallelklassen aufgeteilt werden und in diesen wiederum die drei naturwissenschaftlichen Fächer von unterschiedlichen Lehrkräften unterrichtet werden können. Daraus folgt, dass die Gesamtzahl der Lehrkräfte, welche für die über mehrere Schuljahre kumulierten Schülerkompetenzen „verantwortlich“ zeichnen, zum Teil recht hoch sein kann.

Abbildung 2.8-2 visualisiert ebenfalls die *Schuleffektivitätswerte*, allerdings sind diese nun auf der Ordinate abgetragen, während auf der Abszisse die jeweils zugehörigen *Erwartungswerte* berücksichtigt sind. Schulen oberhalb der waagerechten „Null-Linie“ übertreffen ihren stichprobeninternen *Erwartungswert* um den auf der Ordinate angegebenen Leistungswert. Schulen unterhalb der genannten Linie besitzen entsprechend einen „negativen“ Punktwert zur Beschreibung ihrer *Schuleffektivität*, d.h. die

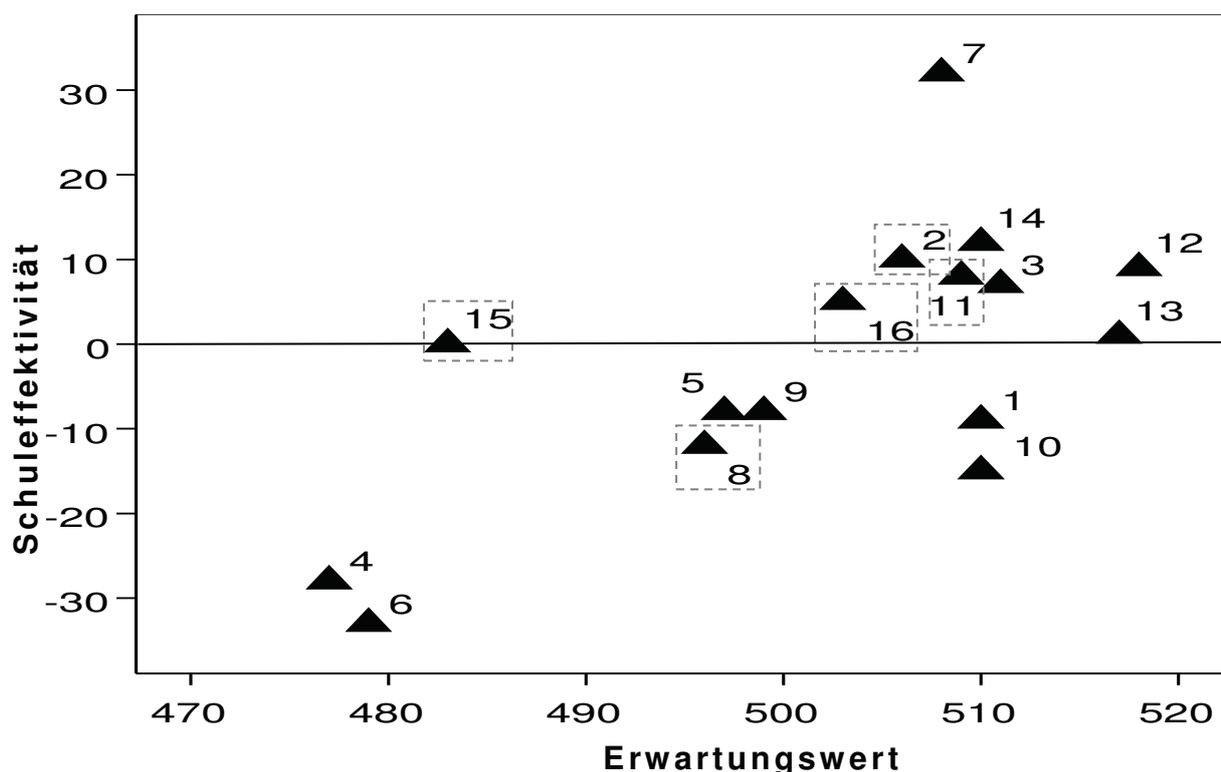


Abbildung 2.8-2: Erwartungswert und Schuleffektivität der Gymnasien

(Erwartungswert und *Schuleffektivität* der sechzehn Gymnasien der Gesamtstichprobe. Gestrichelter Rahmen: Schulen, deren Kultur der Lehrerkooperation im Naturwissenschaftskollegium nicht untersucht wurde (vgl. Kap. 2.6.2))

63 Eigene Berechnung anhand der Daten in Prenzel et al. 2005, S. 169ff.

Schüler dieser Schulen unterschreiten im Schnitt den für sie ermittelten *Erwartungswert*. In dieser Abbildung sind jene fünf Gymnasien (2, 8, 11, 15 und 16) ergänzend berücksichtigt, deren Naturwissenschaftskollegien aufgrund einer zu geringen Beteiligungsquote von den Analysen zur Lehrerkooperation sowie der Unterrichtsmethodik ausgeschlossen wurden (vgl. Kap. 2.6.2).

Die mit Abstand höchste *Schuleffektivität* ergibt sich für Gymnasium 7. Die Schülerinnen und Schüler dieser Schule übertreffen im Schnitt den für sie auf Basis der Hintergrunddaten errechneten *Erwartungswert* im Naturwissenschaftstest um 32 Punkte, was etwas mehr als einem Drittel der Standardabweichung auf Stichprobenebene entspricht (vgl. Tab. 2.8-1). Bei PISA 2006 wird eine entsprechende Abweichung als Kompetenzzuwachs eines Schuljahres interpretiert (Prenzel, Carstensen, Frey, Drechsel & Rönnebeck 2007, S. 55). Übertragen auf die vorliegende Stichprobe bedeutet dies, dass die Schüler von Gymnasium 7 in ihren Naturwissenschaftskompetenzen in etwa einen Vorsprung im Umfang des Stoffes eines Schuljahres auf jene Gymnasien haben, welche genau ihren *Erwartungswert* erreichen. Die adjustierten Testergebnisse an Gymnasium 7 sind bedeutsam höher als an allen zehn verbleibenden Schulen (s. Spalte „ $d \geq 0.20$ “ in Tab. 2.8-1).

Sieben weitere Gymnasien (3, 12, 13, 14 sowie 2, 11 und 16)<sup>64</sup> besitzen eine *Schuleffektivität*, welche ihren *Erwartungswert* übersteigt, allerdings um deutlich weniger Punkte als dies für Gymnasium 7 der Fall ist. So entspricht etwa der höchste Wert dieser vier Schulen von rund 12 Punkten an Gymnasium 14 nur noch etwa einem Siebtel der Standardabweichung. Eine dritte Gruppe von insgesamt sechs Schulen (1, 5, 9, 10 sowie 8 und 15)<sup>65</sup> weist einen *Schuleffektivitätswert* auf, welcher in moderater Weise den jeweils zugehörigen *Erwartungswert* unterschreitet. Der schlechteste Wert dieser Gruppe liegt an Gymnasium 10 mit einer *Schuleffektivität* von -15 Punkten vor.

Die Unterschiede in der *Schuleffektivität* zwischen je zwei Schulen der beiden zuletzt angesprochenen Gruppen liegen größtenteils unterhalb eines kleinen Effekts und erreichen maximal  $d = 0.30$  (vgl. Tab. 2.8-1). Das Merkmal, ihren *Erwartungswert* nicht in bedeutsamer Weise zu über- oder unterschreiten, unterscheidet diese acht Gymnasien jedoch sowohl von Gymnasium 7 als deutlich bester Schule sowie von den beiden noch nicht angesprochenen Gymnasien 4 und 6. Letztere sind die mit Abstand ineffektivsten Schulen. Ihre adjustierten Testleistungen liegen rund 28 Punkte an Gymnasium 4 sowie 33 Punkte an Gymnasium 6 unterhalb des jeweiligen *Erwartungswertes*. Der Unterschied beträgt gemäß des oben erwähnten Maßstabes aus PISA 2006 für beide Schulen in etwa den Kompetenzzuwachs eines Schuljahres gegenüber allen Schulen, welche einen erwartungstreuen *Erwartungswert* erreichen und sogar den Kompetenzzuwachs von zwei Schuljahren gegenüber den Schülern an Gymnasi-

---

64 Die drei zuletzt genannten und ansonsten nicht näher berücksichtigten Gymnasien erreichen folgende Schuleffektivitätswerte: Gym. 2 (MW = 10.34), Gym. 11 (MW = 8.39) und Gym. 16 (MW = 4.55, s. Tab. 2.8-1).

65 Die beiden zuletzt genannten und ansonsten nicht näher berücksichtigten Gymnasien erreichen folgende Schuleffektivitätswerte: Gym. 15 (SE = -0.44) sowie Gym. 8 (SE = -11.81, s. Tab. 2.8-1).

um 7. Entsprechend liegen die Effektstärken der beiden Vergleiche zu Gymnasium 7 in der Größenordnung eines großen Effekts bzw. nur etwas darunter (vgl. Tab. 2.8-1). Interessanterweise besitzen die beiden Gymnasien mit der geringsten *Schuleffektivität* eine Schülerschaft, welche für den gymnasialen Kompetenzerwerb eine besondere Herausforderung darstellt. Dies ergibt sich anhand der niedrigen Erwartungswerte als auch der Lage der Schulen im „Innenstadtbereich einer Großstadt“ (Gym. 4) sowie dem „Arbeiterviertel eines Ballungsraums“ (Gym. 6; vgl. Tab. 2.5-1 bzw. 2.5-2).

Der sich in Abbildung 2.8-2 abzeichnende Zusammenhang zwischen der Höhe des *Erwartungswertes* – in welchem sich die Lernausgangslagen und Unterstützungsstrukturen der Schülerinnen und Schüler spiegeln – und der erreichten *Schuleffektivität* lässt sich mit Hilfe einer Spearman-Rangkorrelation quantifizieren. Für die elf zur Lehrerkooperation eingehend untersuchten Gymnasien liegt dieser Zusammenhang mit  $\rho = 0.57$  in der Größenordnung eines großen Effekts. Legt man der Korrelation alle sechzehn in Abbildung 2.8-2 dargestellten Gymnasien zugrunde, bleibt die Enge des Zusammenhangs mit  $\rho = 0.53$  nahezu unverändert, allerdings wird nun aufgrund der erhöhten statistischen Power die Signifikanzschranke unterschritten, d.h.  $p < 0.05$  (exakter Test).

Aufgrund der o.g. Bedeutung der *Erwartungswerte* verweist diese Korrelation unter einer kausalistischen Perspektive darauf, dass die *Effektivität einer Schule* durch die Komposition ihrer Schülerschaft beeinflusst wird. Dass der zugehörige Effekt in der vorliegenden Stichprobe jedoch nicht besonders hoch ist, ergibt sich aus der geringen, durch den Faktor „Schule“ aufgeklärten Stichprobenvarianz (vgl. Tab. 2.8-1). Es gilt zu berücksichtigen, dass alle Variablen des oben beschriebenen Regressionsmodells zur Adjustierung der Schülerleistungen auf der Individualebene verortet sind und daher die zugehörigen Residuen einen auf Schulebene angesiedelten Kompositionseffekt – sofern vorhanden – noch enthalten. Nicht beurteilt werden kann anhand der vorliegenden Daten etwa die Größe eines Kompositionseffekts auf Klassenebene.

Das nachfolgende Unterkapitel widmet sich in explorativer Weise dem Zusammenhang zwischen der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation und der hier vorgestellten *Effektivität der Gymnasien*, bevor anschließend in Kap. 2.8.3 die vier Präferenzen zur Unterrichtsmethodik mit den gerade diskutierten Schulleistungsdaten in Beziehung gesetzt werden.

## **2.8.2 Zusammenhang von Lehrerkooperation und Schuleffektivität**

Die Forschung zur Schulqualität weist der Lehrerkooperation u.a. eine Bedeutsamkeit für einen hohen Kompetenzerwerb der Schülerinnen und Schüler zu, während zugleich zahlreiche Studien der Schuleffektivitätsforschung keinen linearen Zusammenhang zwischen den beiden Variablen nachweisen können (vgl. Kap. 1.2.2.2). Da in der vorliegenden Untersuchung zu beiden Variablengruppen valide Daten vorliegen, ist eine stichprobeninterne Betrachtung des angesprochenen Zusammenhangs ein naheliegender Bestandteil der Analysen (vgl. Kap. 1.4.2.2.).

Nicht geleistet werden kann auf der Basis des vorliegenden Datensatzes jedoch eine angemessene Berücksichtigung der Moderator- und Mediatorvariablen, welche – zwischen der Kooperationssituation der Lehrkräfte einerseits, und der Testsituation der Schüler andererseits – den interessierenden Zusammenhang erheblich beeinflussen. Vor dem Hintergrund, dass mehrere, die Schülerleistung wesentlich erklärende Variablen auf individueller Ebene bei der Ermittlung der *Schuleffektivität* kontrolliert wurden, sind es vor allem Merkmale der Klassen- und Unterrichtsebene bzw. des Lehrerhandelns, welche als zentrale vermittelnde Variablen anzusehen sind (vgl. Kap. 2.8.1 sowie Bromme 1997).

Abbildung 2.8-3 zeigt die Rangkorrelationen zwischen den sechs auf Skalenebene erfassten Konstrukten zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation sowie die einzel-schulischen Kennwerte der *naturwissenschaftsbezogenen Schuleffektivität*. Drei der sechs Korrelationen liegen ihrem Betrag nach unterhalb eines mittleren Effekts ( $|r| \leq 0.29$ ) und werden daher im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht als bedeutsamer Zusammenhang interpretiert (vgl. Kap. 2.3.3). Als nicht mit der *Schuleffektivität* assoziiert, erweisen sich somit die beiden handlungsbezogenen Konstrukte der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* und der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* sowie das zufriedenheitsbezogene Konstrukt des *Hilfreichseins kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik*.

Im Folgenden soll den Ursachen des Fehlens dieser Zusammenhänge – welche der Annahme nach der Wirkungsmächtigkeit der Lehrerkooperation entgegenstehen – auf inhaltlicher Ebene nachgespürt werden. Für die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* sowie die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* erscheint naheliegend, dass ihre insgesamt nur seltene Umsetzung (vgl. Kap. 2.6.3.2 u. 2.6.3.3) ihnen lediglich eine begrenzte Wirkungsmächtigkeit verleiht. Diese genügt, um andere Kooperations-elemente wie das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik* positiv zu beeinflussen (vgl. Tab. 2.6-25) und bestimmte unterrichtsmethodische Präferenzen zu begünstigen (vgl. Kap. 2.7) und reicht letztendlich aus, um eine Unterrichtswirksamkeit zu erzielen. Ähnliches gilt für die *kollegialen Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik*. Diese sind ebenfalls sehr eng mit bestimmten unterrichtlichen Präferenzen assoziiert – mit *Leistungsdifferenzierung* und *fachübergreifendem Arbeiten* positiv, mit *Frontalunterricht* und *hohen Leistungserwartungen* negativ (vgl. Kap. 2.7) –, repräsentieren aber keine Elemente der Lehrerkooperation, deren Intensität letztendlich mit den adjustierten Schülerleistungen korrespondiert.

Bedeutsam und positiv mit den *Schuleffektivitäten* korreliert, sind dagegen das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* sowie das *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen*. Das erstgenannte Konstrukt besitzt einen positiven Zusammenhang in Höhe eines mittleren Effekts ( $r = 0.32$ ), das zweite in der Größenordnung eines großen Effekts ( $r = 0.50$ , vgl. Abb. 2.8-3). Den *kollegialen Impulsen zur Fachdidaktik* kommt das besondere Merkmal zu, nicht nur eine Nähe zum Unterricht im Allgemeinen, sondern darüber hinaus zu den naturwissenschaftlichen Lerngegenständen im Besonderen aufzuweisen (vgl. Kap. 2.6.3.6). Jenseits der

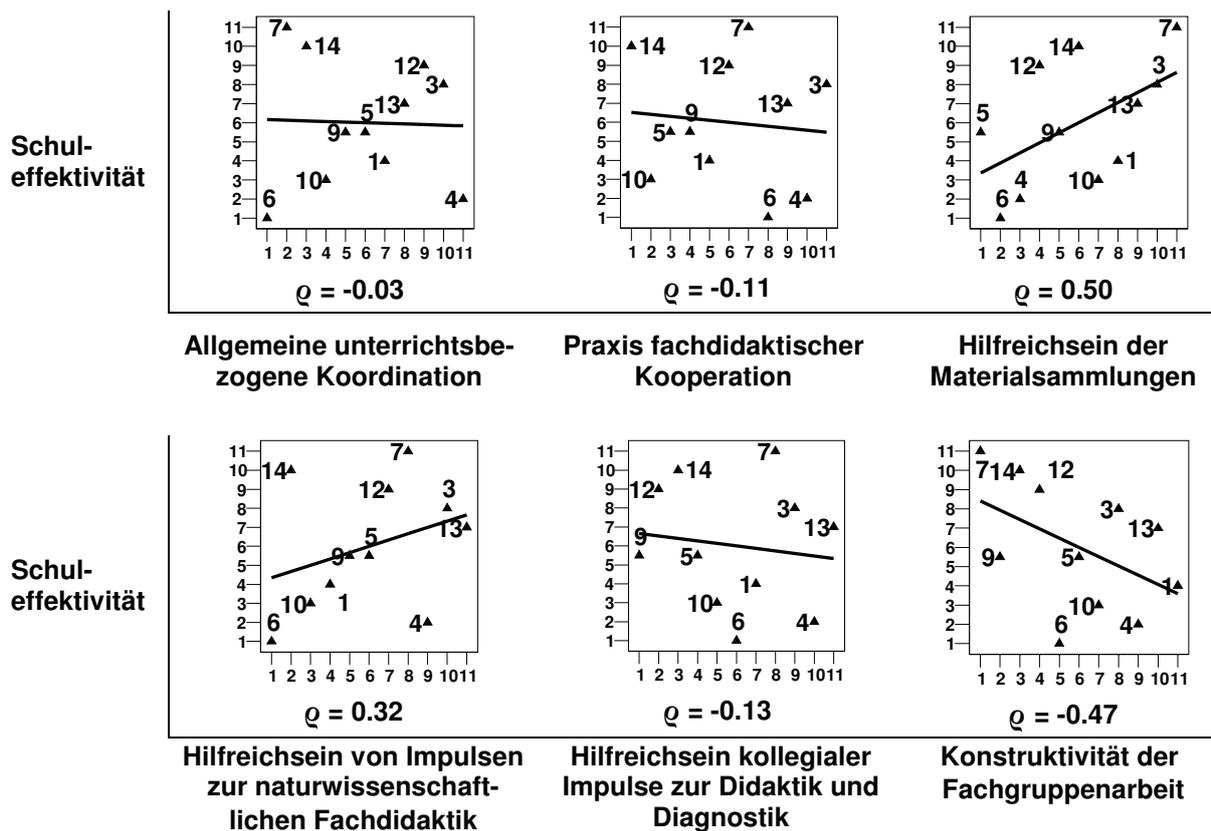


Abbildung 2.8-3: Zusammenhang von Kooperation und Schuleffektivität

(Streudiagramme inkl. Trendlinie für linearen Zusammenhang sowie Spearman-Rangkorrelation ( $\rho$ ) für die Bewertungsränge der beiden jeweils verglichenen Konstrukte.)

konkret erfragten Aspekte dürfte die betreffende Skala jedoch insbesondere repräsentieren, wie intensiv und mit welchem Nutzen für die einzelne Lehrkraft über fachdidaktische Belange in den Kollegien diskutiert wird (vgl. Kap. 2.6.3.9). Das vorliegende Ergebnis lässt annehmen, dass die zugehörigen Reflexions- und Handlungsanregungen die Lehrstrategien in einem solchen Umfang beeinflussen, dass sich letztendlich ein bedeutsamer Zusammenhang zur *Schuleffektivität* ergibt. Dieser Befund verweist erneut auf die bereits bei Rosenholtz (1991) herausgearbeitete Bedeutung gegenseitiger Hilfestellungen in unterrichtsbezogenen Belangen (vgl. Kap. 1.2.1.1).

Noch deutlicher tritt ein positiver Effekt für das *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen* zutage. Unabhängig von den, durch die verschiedenen *Materialsammlungen* repräsentierten Unterrichtsstilen (vgl. Kap. 2.6.3.7) zeigt sich, dass die Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf den Kompetenzerwerb davon profitieren, wenn ihren Lehrkräften ein als hilfreich eingestufter Materialfundus zur Verfügung steht. Das Streben der Lehrkräfte nach Materialien, welche die häuslichen Unterlagen ziel führend ergänzen, kommt demnach ihrem persönlichen Unterrichtsstil und ihren Schülern gleichermaßen zugute. Die gemeinsame Erweiterung und die Pflege solcher Sammlungen erweist sich somit als ein für Naturwissenschaftskollegien sinnvolles Ziel (s.a. van Ackeren et al. 2008, S. 357).

Die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* ist mit  $\rho = -0.47$  in der Größenordnung eines großen Effekts negativ mit der *Schuleffektivität* korreliert (vgl. Abb. 2.8-3 sowie Tab. 2.3-1). Je kritischer die Lehrkräfte diese auf organisatorische Belange abzielende Klimavariablen beurteilen, desto höher sind die adjustierten Leistungen der zugehörigen Schülerinnen und Schüler. Umgekehrt folgt daraus, dass die naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Schüler dort eher geringer ausfallen, wo die Lehrkräfte ihre Arbeit als besonders effektiv und frei von Frustrationen beschreiben. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, dass an allen elf befragten Kollegien die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* mindestens ambivalent, weitgehend aber positiv bis sehr positiv eingeschätzt wurde (vgl. Kap. 2.6.3.1). Unter den elf hier verglichenen Gymnasien ist somit keines, an welchem die Möglichkeit zu einer konstruktiven Zusammenarbeit unter den Naturwissenschaftslehrkräften als weitgehend einschränkt zu betrachten wäre. Es deutet sich vielmehr die Bestätigung eines Befundes der Gruppenforschung an, wonach Gruppen mittlerer Kohärenz am effektivsten sind (Sader 1991, S. 104).

Als Ursache bzw. vermittelnde Variablen für den hier interessierenden Zusammenhang kommen die übrigen Konstrukte zur Kooperationskultur nicht in Frage, denn diese sind sowohl mit der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* als auch der *Schuleffektivität* entweder positiv oder nicht korreliert (s.o. bzw. Tab. 2.6-25). Alternative Erklärungsmuster sind etwa dergestalt denkbar, dass mit der Implementierung didaktisch-methodischer Neuerungen oder einem latenten, innerkollegialen Wettbewerb um den besten Unterricht, gewisse Reibungsverluste auf kollegialer Ebene einhergehen, welche jedoch mittelfristig mit besserem Unterricht und einem Zugewinn auf Schüler-ebene entlohnt werden. Die genannten Reibungsverluste sind insbesondere dann zu befürchten, wenn betreffende Innovationen parallel zum Alltagsgeschäft bewerkstelligt werden sollen, ohne dass – etwa von Seiten der Schulleitung – geeignete Kompensationen angeboten werden. Insgesamt unterstreicht der negative Zusammenhang zwischen der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* und der *Schuleffektivität*, dass ein möglichst *konstruktives Klima auf Kollegiumsebene* nicht als hinreichendes Ziel der Lehrervereinbarung anzusehen ist (vgl. Bauer 2004, S. 826).

Was die Bedeutung unterrichtsbezogener Kooperation für die *Schuleffektivität* in den naturwissenschaftlichen Fächern angeht, ergibt sich insgesamt ein durchaus differenziertes Bild. Noch am deutlichsten spricht aus den Daten, dass die Schülerinnen und Schüler davon profitieren, wenn sich ihre Lehrkräfte konkreten fachdidaktischen Fragestellungen in diskursiver und praktischer Weise durch gegenseitige Impulse annehmen und dabei – ggf. vorübergehende – Einbußen ihrer „sehr konstruktiven“, weil konfliktarmen Zusammenarbeitskultur in Kauf nehmen.

Als weder in bedeutsamer Weise positiv noch negativ mit den adjustierten Schülerleistungen assoziiert, erweisen sich das *Hilfreichsein der kollegialen Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik*, die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* sowie die *Praxis fachdidaktischer Kooperation*. Während dem ersten Konstrukt eine gewisse Ferne zum fachlichen Lernen zukommt, ist der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* und der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* gemeinsam,

dass sie in den Schulen insgesamt „eher nicht“ stattfinden (vgl. Kap. 2.6.3.2 sowie 2.6.3.3), und insofern eine nur beschränkte Wirksamkeit anzunehmen ist. Von einer Unbedeutsamkeit dieser Elemente der Zusammenarbeitskultur ist jedoch nicht auszugehen. Dass sie durchaus in Prozesse der Unterrichtsentwicklung hineinspielen, legen z.B. die stichprobeninternen Daten zu ihrer Assoziation mit den unterrichtsmethodischen Präferenzen aus Kapitel 2.7 nahe.

Abschließend sei noch einmal darauf hingewiesen, dass aufgrund der geringen Stichprobengröße, der nicht zufälligen Auswahl der Gymnasien sowie der Tatsache, dass ausschließlich Querschnittsdaten vorliegen, die hier getroffenen Aussagen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen lediglich den Charakter von Hypothesen besitzen (vgl. Kap. 1.4.2.4). Die weitergehende Prüfung der aus den vorliegenden Daten abgeleiteten Wirkungszusammenhänge kann somit erst in künftigen Studien erfolgen.

### **2.8.3 Zusammenhang von Unterrichtsmethodik und Schuleffektivität**

In der vorliegenden Untersuchung konnten einzelne Variablen zur Unterrichtspraxis erhoben werden (vgl. Kap. 1.4.2.2). Die Operationalisierung und Ausprägung vier solcher Variablen ist in Kapitel 2.7 ebenso dargestellt wie eine Diskussion des Zusammenhangs dieser unterrichtsmethodischen Präferenzen und der Kooperationspraxis in den zugehörigen Naturwissenschaftskollegien. Abbildung 2.8-4 zeigt nun die Rangkorrelationen zwischen der Unterrichtsmethodik und der *Schuleffektivität*.

Es zeigt sich zunächst, dass drei der vier Korrelationen mit  $|r| < 0.29|$  den Grenzwert für einen als bedeutsam erachteten Zusammenhang nicht überschreiten (vgl. Kap. 2.3.3). Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass den Entscheidungen der Lehrkräfte zur *Häufigkeit des Frontalunterrichts*, der *Leistungsdifferenzierung* und des *fachübergreifenden Arbeitens* anhand der vorliegenden Stichprobe kein bedeutsamer Beitrag zur Erklärung der unterschiedlichen Schülerleistungen zugesprochen werden kann. Vielmehr ist festzuhalten, dass die unterrichtsmethodischen Präferenzen innerhalb der jeweils gefundenen Spannweite den Schülerleistungen im Schnitt weder besonders ab- noch zuträglich sind. Sofern die unterschiedliche *Schuleffektivität* das Bewertungskriterium ist, bestätigt sich somit in der vorliegenden Stichprobe die Feststellung, dass Unterricht auf der Basis verschiedener Konzepte „erfolgreich“ durchgeführt werden kann (Meyer 2004, S. 8; Helmke & Weinert 1997, S. 130ff.).

Für das verbleibende Konstrukt zum *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* (vgl. Kap. 2.7.4) ergibt sich in der vorliegenden Stichprobe ein bedeutsamer und negativer Zusammenhang mit der *Schuleffektivität*. Die zugehörige Rangkorrelation liegt mit  $r = -0.42$  deutlich oberhalb eines mittleren Effekts ( $|r| \geq 0.29|$ , vgl. Tab. 2.3-1). Der gefundene Zusammenhang widerspricht damit – zumindest auf den ersten Blick – den Ergebnissen der Schuleffektivitätsforschung, wonach die Formulierung *hoher Leistungserwartungen der Lehrkräfte* gegenüber ihren Schülerinnen und Schülern zu einem Merkmal effektiver Schulen gehört (vgl. Kap. 2.7.4). Wie in Kapitel 2.7.4 bereits ausgeführt, ist es denkbar, dass die Forderung nach *hohen Leistungserwartungen* zur Sicherstellung eines erfolgreichen Unterrichts für die deutschen Gymnasien zu relati-

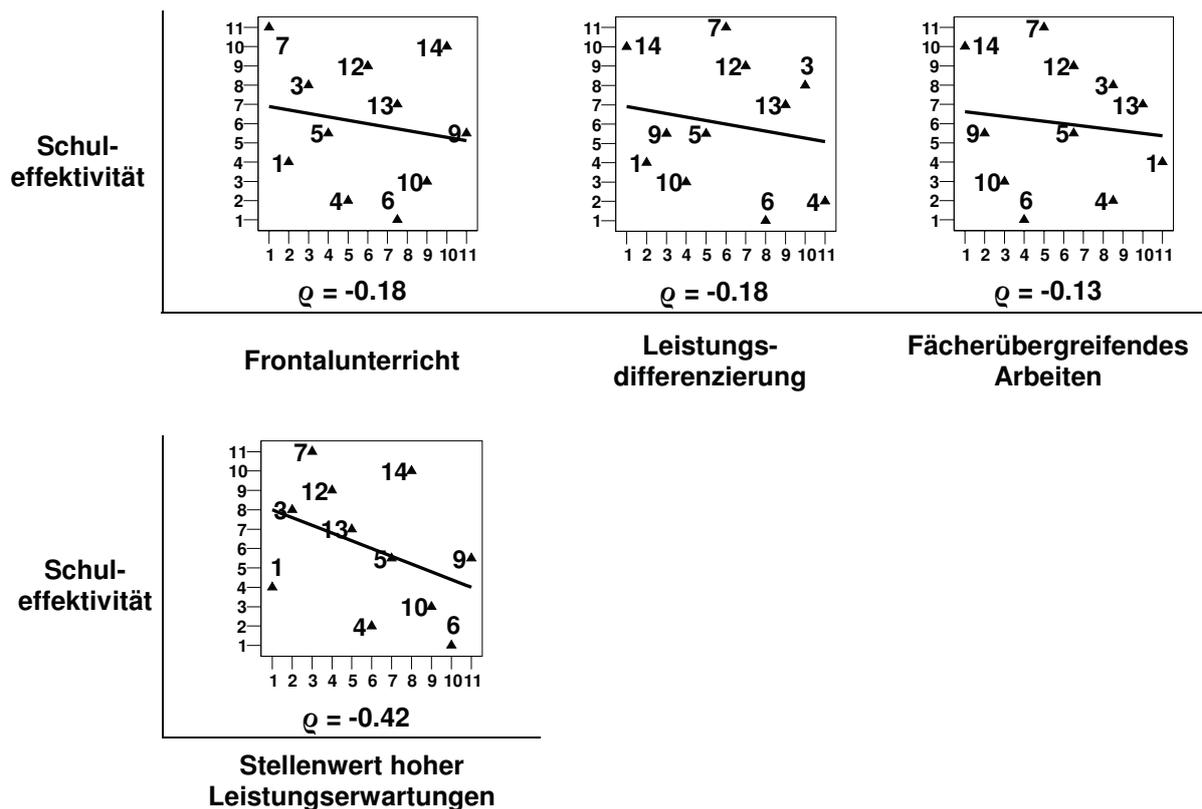


Abbildung 2.8-4: Zusammenhang von Unterrichtsmethodik und Schuleffektivität

(Streudiagramme inkl. Trendlinie für linearen Zusammenhang sowie Spearman-Rangkorrelation ( $\rho$ ) für die Bewertungsränge der beiden jeweils verglichenen Konstrukte.)

vieren ist, weil hier aufgrund der positiv selektierten Schülerschaft und des professionsbezogenen Ethos der Lehrkräfte *hohe Leistungserwartungen* die Regel sind.

Nicht auszuschließen scheint, dass die *Leistungserwartung* in der Schulform Gymnasium das Schicksal der effektiven Lernzeit (*time on task*) teilt, für welche Helmke und Weinert (1997) betonen, dass sich bei deren maximaler Nutzung motivationale Probleme ergeben können und daher das Maximum „vermutlich nicht auch das Optimum ist“ (ebd., S. 135). So könnten für gymnasiale Verhältnisse *hohe Leistungserwartungen* verknüpft sein mit einer besonderen Betonung der weitgehend alleinigen Verantwortlichkeit der Schülerinnen und Schüler zu deren Erfüllung. Die oben bereits angesprochene Befragung von Schülern und ihren Lehrkräften im Rahmen von PISA 2003 unterstützt diese Annahme (Kunter et al. 2005, vgl. Kap. 2.7.4). So berichten die Mathematiklehrkräfte an Gymnasien, dass sie nur selten individualisierende Maßnahmen einsetzen (vgl. Kap. 2.7.2), und ihre Schüler geben an, dass „die Lehrkraft aus ihrer Sicht vergleichsweise wenig Verantwortung für das Lernen der Jugendlichen übernimmt“ (Kunter et al. 2005, S. 517).

Im gegenteiligen Fall könnten Lehrkräfte mit etwas niedrigeren *Leistungserwartungen* zugleich die eigene Verantwortlichkeit für den Unterrichtserfolg ihrer Schülerinnen und Schüler stärker wahrnehmen und ihr Unterricht könnte deshalb eine höhere Dichte an fachbezogenen Unterstützungsmaßnahmen aufweisen. Eine weitere Folge

gedämpfter *Leistungserwartungen* könnte zudem sein, dass die motivationalen Ressourcen der betroffenen Schüler durch regelmäßige Kompetenzerfahrungen besser ausgeschöpft werden als bei Schülern, welche häufiger mit (zu) *hohen Leistungserwartungen* konfrontiert werden.

Aufgrund der nur geringen Mittelwertsunterschiede zwischen den Naturwissenschaftskollegien bei der Einschätzung ihrer *Leistungserwartungen* einerseits (vgl. Tab. 2.7-6), und dem gerade diskutierten Zusammenhang mit der *Schuleffektivität* andererseits, ist außerdem zu vermuten, dass mit einer leicht unterschiedlichen Bewertung der zugehörigen Items bereits eine nicht unerheblich differenzierte Anforderungsorientierung im Unterricht einhergeht. Künftigen Studien muss an dieser Stelle vorbehalten bleiben zu prüfen, ob sich der hier gefundene, negative Zusammenhang zwischen dem *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* und der *Schuleffektivität* an der Schulform Gymnasium bestätigt.

Hinzuweisen ist noch auf die Tatsache, dass alle vier Variablen zur Unterrichtsmethodik auf allgemeindidaktische Belange ausgerichtet sind und daher keine Ansatzpunkte bieten, die fachdidaktischen Präferenzen oder fachlichen Kompetenzen der Lehrkräfte zu beurteilen. Die beiden letztgenannten Variablen dürften jedoch für die Entwicklung der fachlichen Schülerkompetenzen von besonderer Relevanz sein (vgl. Brunner et al. 2006b, S. 77).

## **2.9 Charakterisierung von Kollegien mit extremen Ausprägungen**

Gemäß den in Kapitel 1.4.2.3 dargelegten Zielen der vorliegenden Untersuchung ist eine nähere Charakterisierung solcher Schulen bzw. Naturwissenschaftskollegien von besonderem Interesse, an denen die Lehrerkooperation als bedeutsame Prozessvariable oder die *fachbezogene Schuleffektivität* als zentrale Outputvariable stark positiv ausgeprägt sind. Erfüllt werden die betreffenden Kriterien innerhalb der vorliegenden Stichprobe von zwei Schulen: Während im Naturwissenschaftskollegium von Gymnasium 3 die am höchsten ausgeprägte Kultur der Lehrerkooperation zu verzeichnen ist (vgl. Tab. 2.6-26), schneiden die Schülerinnen und Schüler von Gymnasium 7 im Leistungstest mit Abstand am besten ab (vgl. Kap. 2.8).

### **2.9.1 Gymnasium 3**

#### **Schule, Kollegium und Beteiligungsquoten**

Gymnasium 3 hat eine tendenziell ländliche Lage mit Anschluss an einen Ballungsraum. Es ist gegen Mitte der 1970er Jahre hervorgegangen aus zwei neusprachlich ausgerichteten Gymnasien für Mädchen bzw. Jungen. Mit rund 1.000 Schülerinnen und Schülern gehört es zu den größeren der elf hier verglichenen Schulen und die Anzahl der Lehrkräfte im Gesamtkollegium erreicht mit 57 einen durchschnittlichen Wert (vgl. Tab. 2.5-8 und Tab. A4-1 bei Kullmann 2009, S. 453). Insgesamt liegen an dieser Schule 18 Lehrberechtigungen für naturwissenschaftliche Fächer vor, zwei mehr als im Durchschnitt über alle Gymnasien (vgl. Tab. 2.5-8). Die Rücklaufquote aus dem

Gesamtkollegium ist mit 75% die zweithöchste unter den elf Gymnasien. Im Hinblick auf das Naturwissenschaftskollegium liegt mit 94% die höchste Beteiligung unter allen Schulen vor (vgl. ebd.). 17 von 18 Fächerrückmeldungen konnten bei den Auswertungen berücksichtigt werden. Fünf Lehrkräfte aus der Stichprobe an Gymnasium 3 unterrichten zwei Naturwissenschaften.

### **Ausprägung des naturwissenschaftlichen Profils**

Die naturwissenschaftsbezogene Profilierung ist an Gymnasium 3 sehr intensiv gestaltet. Dies geht aus der Analyse des Schulprogramms und der Internetpräsentation der Schule hervor sowie aus den Angaben im Schulkontextbogen (vgl. Tab. 2.5-1 sowie 2.5-6). Neben der Mitarbeit in zahlreichen Projekten mit Bezug zu den naturwissenschaftlichen Fächern, welche z.B. die Erprobung des integrierten Fachs „Naturwissenschaften“ einschließen, zeichnet sich die Schule durch naturwissenschaftliche Profilklassen sowie zusätzlichen Unterricht in allen naturwissenschaftlichen Fächern aus. Im Rahmen der in Tabelle 2.5-6 vorgestellten Bewertung des naturwissenschaftlichen Schwerpunkts erhält Gymnasium 3 in vier von fünf Kategorien die Höchstbewertung und insgesamt elf von zwölf möglichen Bewertungspunkten. Die herausgehobene Position wird dabei besonders deutlich vor dem Hintergrund, dass die Gymnasien 4 und 6 mit der zweithöchsten Bewertung nur sieben Bewertungspunkte erreichen.

### **Lehrerkooperation gemäß Dokumentenanalyse und Expertenbefragung**

Von den vier Gymnasien 3, 4, 7 und 14, welche aufgrund der a priori erhobenen Daten als Schulen mit einer potenziell höherer Lehrerkooperation eingestuft wurden (vgl. Tab. 2.5-5), liegen für das *Gesamtkollegium* von Gymnasium 3 die am wenigsten differenzierten, für das *Naturwissenschaftskollegium* dagegen sehr konkrete Hinweise vor. Das zugehörige Schulprogramm betont in eher allgemeiner Form, dass im Lehrerkollegium die bereits bestehende Übereinstimmung in Erziehungsfragen kontinuierlich zu verfeinern sei. Konkrete Methoden der Kooperation, wie sie in anderen Schulprogrammen durchaus thematisiert werden, treten hier jedoch nicht auf. Die Rückmeldung eines Experten geht demgegenüber dezidiert auf die Situation im Naturwissenschaftskollegium der Schule ein. Dieser weist darauf hin, dass die örtlichen Projekte zur Unterrichtsentwicklung in den Naturwissenschaften eine zielorientierte Zusammenarbeit unter zumindest einigen Naturwissenschaftslehrkräften unabdingbar voraussetzen.

### **Unterrichtsbezogene Lehrerkooperation im Naturwissenschaftskollegium 3**

Wie sich aus den Ergebnissen von Kapitel 2.6.3 ergibt, gehört Naturwissenschaftskollegium 3 in allen untersuchten Konstrukten zur Spitzengruppe innerhalb der vorliegenden Stichprobe. So ist etwa von einer *konstruktiven Zusammenarbeit* in der betreffenden Fachgruppe auszugehen. Jeweils elf oder zwölf von insgesamt 13 teilnehmenden Personen bewerten die fünf Items positiv.

Für die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* der Naturwissenschaftslehrkräfte erreicht Gymnasium 3 mit 1.32 den zweithöchsten Wert unter allen Schulen. Die zugehörigen Angaben liegen zudem in der Größenordnung eines mittleren Effekts

über den Schulen mit durchschnittlichen Mittelwerten (vgl. Tab. 2.6-7). Ausgehend von der Analyse der einzelnen Items liegen die besonderen Stärken der Naturwissenschaftslehrkräfte an Gymnasium 3 in der fachspezifischen und fachübergreifenden Zusammenarbeit sowie der *Koordination der Unterrichtsarbeit zwischen* und vor allem *innerhalb der Jahrgangsstufen*.

Eine herausragende Position nimmt das Naturwissenschaftskollegium von Gymnasium 3 im Hinblick auf die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* ein. Mit einem Gruppenmittel von 1.58 ist es die einzige Schule, welche den Mittelwert der Skala von 1.50 überschreitet. Dieses Konstrukt wird an dieser Schule positiver bewertet als die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination*. Die Einschätzungsunterschiede liegen mit  $d = 0.47$  im Bereich eines mittleren und damit bedeutsamen Effekts. Die betreffende Berechnungsgrundlage liefern die Daten der Tabellen 2.6-7 und 2.6-11.

Für drei der sieben Items zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation* erreicht das Naturwissenschaftskollegium an Gymnasium 3 eine positive Einschätzung von mindestens zwei Drittel der Lehrkräfte. Es ist demnach davon auszugehen, dass die *Konzeption von Unterrichtsreihen in Kleingruppen* sowie der *systematische Austausch fertiger Reihenkonzeptionen* und „*neuer*“ *Kopiervorlagen* in diesem Kollegium gelingen. An Gymnasium 3 ist somit eine Mehrheit des Naturwissenschaftskollegiums an Elementen fachdidaktischer Kooperation beteiligt, welche die Unterrichtsplanung sowohl in Bezug auf einen mittleren (Reihenplanung) als auch einen hohen Grad der Konkretion (Kopiervorlagen für einzelne Stunden) betrifft. Als Methode steht der *systematische Austausch* im Vordergrund, allerdings erfolgt eine *Reihenkonzeption* offensichtlich auch in Kleingruppen, in denen Prozesse der Kookonstruktion aufgrund unterschiedlicher Präferenzen unvermeidbar sind. Nur jeweils eine Minderheit bewertet die übrigen Aspekte fachdidaktischer Kooperation als eher bzw. voll umgesetzt.

Das einzige Item aus der zusammenfassenden Tabelle 2.6-26, für welches das Naturwissenschaftskollegium 3 den 50%-Schwellenwert knapp verpasst, ist jenes über die mindestens jährliche Durchführung eines *umfassenden Austauschs zur Individualisierung von Aufgabenstellungen*. Zu drei der anderen Elemente – *umfassender Austausch über Erfahrungen aus Exkursionen und Expertenbesuchen*, *über die Verdeutlichung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges* sowie zu den *Methoden und Materialien des fachübergreifenden Arbeitens* – finden mindestens jährliche Treffen statt (vgl. Kap. 2.6.3.5). Mindestens einmal pro Halbjahr diskutieren die Lehrkräfte zudem gezielt über *Demonstrations- und Schülerexperimente*. Dieses Beispiel zeigt, dass unter den Bedingungen einer gymnasialen Schulorganisation ein *umfassender Austausch* in halbjährlichem Turnus möglich ist und an einzelnen Schulen tatsächlich erfolgt.

Auch an Gymnasium 3 sind die möglichen Störfaktoren für Lehrerkooperation wie z.B. die Lehrerautonomie (vgl. Kap. 1.2.1) nicht völlig außer Kraft gesetzt, denn schließlich finden drei der vier praktizierten Treffen mit einem umfassenden Austausch nur mindestens einmal pro Schuljahr statt. Dennoch gelingt es Gymnasium 3 im Feld der elf Schulen am besten, eine produktive Kooperationskultur zu etablieren. Die-

se Schlussfolgerung wird dadurch unterstrichen, dass an dieser Schule alle Komponenten der *Koordination experimentellen Arbeitens* (vgl. Kap. 2.6.3.4) gelingen.

Den *Wunsch nach einer Verbesserung der fachdidaktischen Kooperationspraxis* äußert an Gymnasium 3 für die acht betreffenden Items nur jeweils höchstens eine Person (vgl. Tab. 2.6-12 und 2.6-13). Die Motivation zur Ausweitung der Kooperation zu fachdidaktischen Aspekten ist im Naturwissenschaftskollegium 3 somit sehr gering. Dies zeigt sich auch darin, dass ein *häufigerer Austausch zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* durchgehend von nur zwei der 17 Naturwissenschaftslehrkräfte bzw. von 12% gefordert wird. Die Lehrkräfte zeigen sich damit vergleichsweise unaufgeschlossen gegenüber einer Intensivierung der aktuellen Austauschfrequenz, denn für jedes der sechs Items liegt der genannte Prozentwert um mindestens einen kleinen Effekt unter dem Schnitt der elf Gymnasien (vgl. Tab. 2.6-15 bis -17). An den zehn übrigen Naturwissenschaftskollegien erfolgt ein umfassender Austausch zum Untersuchungszeitpunkt jedoch pro Jahr über höchstens zwei Bereiche (vgl. Tab. 2.6-26 b).

Das *Hilfreichsein der kollegialen Impulse zur Fachdidaktik* wird an Gymnasium 3 am zweitbesten bewertet. Mindestens 75% der Lehrkräfte schätzen die fünf Impulse als hilfreich ein. Der Skalenmittelwert beträgt 2.31. Auffällig ist u.a. die mit sieben besonders hohe Anzahl signifikanter U-Tests für die *Impulse zur effektiven Vermittlung „schwieriger“ Unterrichtsinhalte*. Hier deutet sich an, dass sich das Naturwissenschaftskollegium dieser Schule systematischer und erfolgreicher um eine Verbesserung „schwieriger“ Unterrichtssequenzen bemüht als das Gros der übrigen Schulen. Gymnasium 3 gehört zudem zu jenen fünf Schulen, an welchen mindestens 50% der Lehrkräfte die *bisherigen Impulse zur Fachdidaktik* als hilfreich einschätzen und sich zudem *hilfreichere Impulse in der Zukunft wünschen* (58%, vgl. Tab. 2.6-19).

Die zum *Aufbau und zur Pflege der Materialsammlungen* nötige Koordination wird an Gymnasium 3 offensichtlich so bewerkstelligt, dass die überwiegende Mehrheit der Lehrkräfte davon profitiert (s. Kap. 2.6.3.7). Darüber hinaus kann die Zufriedenheit der Lehrkräfte mit den Sammlungen als indirekter Hinweis darauf interpretiert werden, dass die vielfältigen Materialien auch im Unterricht eingesetzt werden.

Das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* erhält im Kollegium 3 mit 1.58 den dritthöchsten Mittelwert (vgl. Tab. 2.6-22). In bedeutsamer Weise als hilfreicher bewertet werden die betreffenden Impulse an einer Schule, als bedeutsam weniger hilfreich dagegen von insgesamt drei Kollegien. Der kollegiumsinterne Vergleich<sup>66</sup> ergibt, dass diese Impulse bedeutsam und signifikant skeptischer bewertet werden als die *Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* ( $d = 1.01$ ;  $R^2 = 1.00$ ;  $p = 0.008$ ). Dennoch tendieren die Naturwissenschaftslehrkräfte von Gymnasium 3 im Schnitt auch bei den *Impulsen zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* zu einer positiven Bewertung. Dies wird durch die Tatsache unterstrichen,

---

<sup>66</sup> Die Berechnung des Effektstärkemaßes  $d$  erfolgte anhand der zugehörigen Daten der Tabellen 2.6-18 sowie 2.6-22; die Signifikanzprüfung mittels eines exakten Wilcoxon-Paardifferenzentests und auf der Basis der jeweils zugrundeliegenden Einzelbewertungen der beiden Konstrukte.

dass alle vier Elemente von mindestens 58% der Lehrkräfte als hilfreich eingeschätzt werden (vgl. Tab. 2.6-23).

Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass die *Impulse zur Prävention von Unterrichtsstörungen*, welche im Schnitt lediglich von 41% der Lehrkräfte als hilfreich eingeschätzt werden, von 9 der 12 Lehrkräfte im Kollegium 3 (75%) eine positive Bewertung erhalten (ebd.). Ebenfalls eine leichte Mehrheit von 58% wünscht sich *zukünftig hilfreichere Impulse zur Unterrichtsmethodik*. An Kollegium 3 profitieren die Lehrkräfte somit vom *Austausch über allgemeindidaktische Belange*, während zugleich eine Mehrheit durchaus noch Optimierungspotenziale sieht.

Insgesamt gestaltet sich die Kooperation im Naturwissenschaftskollegium 3 vielfältiger und intensiver als an allen anderen Schulen. Für die in Tabelle 2.6-26 aufgelisteten Items erhält dieses Kollegium 31 von 40 möglichen Bewertungspunkten. Hier zeigt sich am ehesten das Ideal eines zur kollektiven Problemlösung fähigen Kollegiums. Dieses und alle Fachkollegien mit einer vergleichbaren Kooperationskultur sollten für Neuerungen wie etwa die Umsetzung der Bildungsstandards gut gerüstet sein.

Inhaltlich konzentriert sich die Kooperation eher auf die Bedürfnisse eines „klassischen“ naturwissenschaftlichen Unterrichts, in welchem dem experimentellen Arbeiten ein hoher Stellenwert eingeräumt wird. Aspekte wie die *gemeinsame Verbesserung von Unterrichtsinhalten, welche von den Schülerinnen und Schülern als „schwierig“ eingeschätzt werden* (vgl. Tab. 2.6-13) oder ein *umfassender Austausch zur Individualisierung von Aufgabenstellungen* (vgl. Tab. 2.6-15) werden auch hier nur von einer Minderheit der Naturwissenschaftslehrkräfte betrieben. Somit lässt sich auf der Basis der vorliegenden Stichprobe ein Optimierungspotenzial für Gymnasium 3 erkennen. Bei fünf der sechs auf Skalenebene erfassten Konstrukte aus Kapitel 2.6.3 treten nämlich Schulen auf, deren Naturwissenschaftskollegien höhere Gruppenmittelwerte erreichen als jenes von Gymnasium 3. Inhaltlich bedeutsam ist lediglich einer dieser fünf Unterschiede und zwar jener von  $d = 0.59$  in Bezug auf das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* gegenüber Gymnasium 13 (vgl. Kap. 2.6.3.1 bis 2.6.3.8).

### **Zusammenhang von Kooperation, Unterrichtsmethodik und Schuleffektivität**

Die Schülerinnen und Schüler von Gymnasium 3 übertreffen den zugehörigen Erwartungswert um im Schnitt sieben Punkte. Ihre naturwissenschaftlichen Kompetenzen sind somit erwartungstreu und zeigen eine Tendenz zu besseren Ergebnissen.

Alleinstellungsmerkmale für die vier Variablen zur Unterrichtsmethodik ergeben sich an Gymnasium 3 nicht. Die Tendenz der betreffenden Angaben unterstreicht jedoch die weiter oben angesprochene Kongruenz zwischen einer stärkeren Lehrerkooperation und einem progressiven Unterrichtsstil: Der *Stellenwert des Frontalunterrichts* und *hoher Leistungserwartungen* erhalten unterdurchschnittliche Einschätzungen, während die *Leistungsdifferenzierung* sowie das *fachübergreifende Arbeiten* überdurchschnittlich häufig praktiziert werden.

Die Bereiche der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation, welche über die gesamte Stichprobe positiv mit der *Schuleffektivität* korreliert sind, sind an Gymnasium 3 besonders positiv ausgeprägt. So werden alle *kollegialen Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* und alle *Materialsammlungen* von mindestens rund 60% der Lehrkräfte dieses Kollegiums als hilfreich eingeschätzt. Die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit*, welche mit der *Schuleffektivität* negativ korreliert ist, wird in diesem Kollegium ebenfalls als eher gegeben eingestuft. Vermutet wird für Gymnasium 3, dass die größere Aktivität in Belangen der Lehrerkooperation bereits viele Reibungspunkte eliminiert hat, welche in anderen Kollegien noch zu Einbußen bei der wahrgenommenen Konstruktivität führen.

Die herausgehobene Position von Kollegium 3 für die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation sowie das naturwissenschaftsbezogene Schulprofil spiegelt sich insgesamt weder auf Ebene der Unterrichtspraxis noch in den Leistungsergebnissen wider. Gymnasium 3 liefert ein Beispiel für eine vielgestaltige und hilfreiche Impulse hervorbringende Lehrerkooperation am Gymnasium, welche „lediglich“ mit einer erwartungstreuen *Schuleffektivität* einhergeht.

## **2.9.2 Gymnasium 7**

### **Schule, Kollegium und Beteiligungsquoten**

Mit rund 1.400 Schülerinnen und Schülern und 79 Lehrkräften im Gesamtkollegium ist Gymnasium 7 die größte Schule der Stichprobe. Ihr Einzugsgebiet besitzt voraussichtlich eine gemischte Sozialstruktur und liegt in der Nähe eines Ballungsraumes. Die Schule wurde in den 1920er Jahren als höhere Mädchenschule gegründet. An Gymnasium 7 wurde die Koedukation gegen Ende der 1960er Jahre eingeführt.

Für die naturwissenschaftlichen Fächer sind an Gymnasium 7 insgesamt 21 Lehrdeputate vertreten, was dem Maximum der Stichprobe entspricht (vgl. Tab. 2.5-8). Die fächerbezogene Rücklaufquote aus dem Naturwissenschaftskollegium beläuft sich auf 52% (Schnitt über elf Gymnasien: 67%). Drei Lehrkräfte der Stichprobe unterrichten *zwei* naturwissenschaftliche Fächer, fünf weitere *ein* naturwissenschaftliches Fach.

### **Ausprägung des naturwissenschaftlichen Schwerpunkts**

Nach Auskunft der Schulleitung besitzt Gymnasium 7 keinen fachbezogenen Schwerpunkt und entsprechend auch kein naturwissenschaftsspezifisches Profil (vgl. Tab. 2.5-6). In der zugehörigen Auswertung erreicht die Schule zwei Bewertungspunkte aufgrund eines Angebots von drei oder mehr naturwissenschaftsbezogenen Arbeitsgemeinschaften bzw. Wettbewerben für Schülerinnen und Schüler. Eine vergleichbare oder noch zurückhaltendere Ausrichtung auf naturwissenschaftsbezogene Angebote liegt nur für die Gymnasien 5, 13 und 14 vor.

### **Lehrerkooperation gemäß Dokumentenanalyse und Expertenbefragung**

Gymnasium 7 ist eine von zwei Schulen, welche ausgehend von einer Expertenrückmeldung zu den Kooperationsaktivitäten in die Stichprobe aufgenommen wurde (vgl.

Tab. 2.5-2). Für die Schule ist eine mehrjährige Erfahrung in teambasierter Unterrichtsentwicklung dokumentiert, zu der auch eine bilanzierende Stellungnahme der Schulleitung vorliegt. Das gesamte Kollegium wurde in fachunabhängig einsetzbaren, die Eigenaktivität und Eigenverantwortlichkeit der Schülerinnen und Schüler betonenden Lehr-Lernmethoden geschult. Anschließend sollten in den Fachkonferenzen Unterrichtsreihen erarbeitet werden, welche eben jene Lernmethoden berücksichtigen und so den Schülerinnen und Schülern Übungsgelegenheiten liefern. In einem selbstkritischen Bericht wird ausgeführt, dass die neuen Lehr-Lernmethoden den traditionellen Unterricht (noch) nicht nachhaltig aufbrechen oder ablösen konnten. Auch von Reformmüdigkeit in Teilen des Kollegiums sowie von offener Ablehnung der neuen Lehr-Lernmethoden wird berichtet. Dennoch wird von einigen engagierten Fachgruppen berichtet, zu denen jedoch keine eines naturwissenschaftlichen Fachs gehört.

### **Unterrichtsbezogene Lehrerkooperation im Naturwissenschaftskollegium**

In Bezug auf die untersuchten Konstrukte zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation weist Naturwissenschaftskollegium 7 innerhalb der vorliegenden Stichprobe sowohl relative Stärken als auch Schwächen auf. Für die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* liegt an Gymnasium 7 mit 1.44 der geringste Gruppenmittelwert unter allen elf Schulen vor. Mit Ausnahme von Gymnasium 9 unterscheidet sich Gymnasium 7 von den restlichen Schulen um einen mittleren Effekt (s. Tab. 2.6-5). Während anhand des Mittelwerts über alle Gruppen von 1.95 davon ausgegangen werden kann, dass in den Kollegien im Schnitt eine *konstruktive Zusammenarbeit* „eher gegeben“ ist, so äußert sich das Naturwissenschaftskollegium dieser Schule ambivalent und damit weniger positiv als die überwiegende Zahl der anderen Kollegien. Es ist durchaus möglich, dass die sich andeutenden Frustrationen ihre Ursache u.a. in den anspruchsvollen Vorhaben der fachübergreifenden Unterrichtsentwicklung an Gymnasium 7 haben, denn letztere werden an den anderen Schulen nicht in dieser Deutlichkeit formuliert.

Zugleich geht die geringe *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* an Gymnasium 7 mit einer geringen Profilierung im naturwissenschaftlichen Bereich einher, d.h. die Lehrkräfte an Gymnasium 7 betreiben auch solche Entwicklungsmaßnahmen kaum, die stärker von ihnen selbst gestaltet werden können – und müssen. Unabhängig von den möglichen Ursachen der geringen *Konstruktivität im Kollegium* könnte die relativ schwache naturwissenschaftliche Profilierung an Gymnasium 7 eine ihrer Folgen sein.

Die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* ist im Kollegium 7 ebenfalls nur sehr gering ausgeprägt. Während der Mittelwert über alle Schulen von 1.09 bereits unterstreicht, dass die betreffenden Formen der Zusammenarbeit im Schnitt „eher nicht“ stattfinden, so liegt der Gruppenmittelwert des Naturwissenschaftskollegiums 7 mit 0.90 noch darunter (vgl. Tab. 2.6-7). Die relativen Stärken in der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* ergeben sich an Gymnasium 7 für die *fachspezifische Zusammenarbeit*, welche von knapp zwei Drittel der Lehrkräfte als gut eingeschätzt wird, sowie in der *Nutzung von Springstunden für die gemeinsame Arbeit*, die 50% der

Lehrkräfte als gegeben einstufen. Mit dem genannten Wert liegt Gymnasium 7 um einen mittleren Effekt über dem Durchschnitt aller elf Gymnasien (29%, s. Tab. 2.6-8).

Für die sonstigen Elemente der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* erzielt das Naturwissenschaftskollegium von Gymnasium 7 nur sehr geringe Zustimmungsteile. Besonders von der Abwesenheit positiver Einschätzungen betroffen sind mit keiner betreffenden Nennung die *fachübergreifende Zusammenarbeit an gemeinsamen Themen*, die *Koordination der Zeitpläne außerhalb des Unterrichts zugunsten von Kooperation* sowie die *Absprache von Hausaufgaben als selbstverständlicher Teil der Arbeit*.

Einen Platz im Mittelfeld der elf Schulen nimmt das Naturwissenschaftskollegium von Gymnasium 7 für die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* ein. Jedoch deutet auch hier der Gruppenmittelwert von 1.03 auf nur wenige Aktivitäten hin. Zu zwei anderen Schulen ergeben sich signifikante Einschätzungsunterschiede: Die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* ist systematisch geringer als an Gymnasium 3 und zugleich höher als an Gymnasium 14 (vgl. Tab. 2.6-11). Dem Kollegium kommt somit für diesen wichtigen Aspekt der unterrichtsbezogenen Kooperation eine Art Mittelposition zu. Für den schulinternen Vergleich ergibt sich, dass die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* bei einem kleinen Effekt ( $d = 0.31$ ) nur wenig ausgeprägter ist als die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination*. Für keines der sieben Elemente fachdidaktischer Kooperation erzielt Gymnasium 7 eine positive Einschätzung von mehr als 50% der Naturwissenschaftslehrkräfte.

Deutlich über dem Durchschnitt liegt mit 27% für zwei Aspekte an Gymnasium 7 der Anteil jener Lehrkräfte, welche sich eine *Verbesserung der aktuellen Praxis fachdidaktischer Kooperation wünschen*. Dies betrifft die *gemeinsame Begleitung der Lernentwicklung einzelner Schülerinnen und Schüler* sowie die *Abstimmungen zur Leistungsmessung und -bewertung* (vgl. Tab. 2.6-12 und 2.6-13).

Als außergewöhnlich erweist sich Gymnasium 7 im Hinblick auf die *Koordination experimentellen Arbeitens* (vgl. Kap. 2.6.3.4). Die Anteile positiver Einschätzungen zu den beiden zugehörigen Items finden sich an Gymnasium 7 in umgekehrter Relation als im Schnitt über die elf Kollegien: 60% der Lehrkräfte geben hier an, dass die *koordinierte Nutzung experimenteller Aufbauten* gelingt (Gesamtdurchschnitt: 48%), während es für die *gemeinsame Nutzung des Materials für Schülerexperimente* nur 40% bzw. vier von zehn Lehrkräften sind (Gesamtdurchschnitt: 64%, vgl. Tab. 2.6-14). Die relativ negative Einschätzung des zweiten Items kann mit der Tatsache zusammenhängen, dass Gymnasium 7 von besonders vielen Schülerinnen und Schülern besucht wird (vgl. Tab. 2.5-8), aber nicht in entsprechender Weise mit Materialien für Schülerexperimente ausgestattet ist (vgl. Kullmann 2009, S. 458). Die leicht überdurchschnittliche Bewertung der *koordinierten Nutzung experimenteller Aufbauten* an dieser Schule deutet ihrerseits darauf hin, dass es an dieser Schule gelingt, die Folgen der relativ schlechten Ausstattung durch kooperatives Arbeiten abzufedern. Vor diesem Hintergrund ist Gymnasium 7 eine gewisse Problemlösekapazität zu attestieren.

Immerhin 50% der Lehrkräfte in Kollegium 7 nehmen mindestens einmal pro Halbjahr an einem *umfassenden Austausch über Methoden und Materialien zur „Individualisierung“ von Aufgabenstellungen* teil. Diese Quote liegt um einen großen Effekt über dem Schnitt aller elf Kollegien für diese Kategorie (12%) und wird an keiner weiteren Schule auch nur annähernd erreicht. Die Durchführung dieses umfassenden Austauschs stellt mithin ein Alleinstellungsmerkmal von Gymnasium 7 dar. Eingeschränkt wird die positive Bewertung dieses Elements dadurch, dass keine der zehn beteiligten Lehrkräfte angibt, an einem *Austausch zur Binnendifferenzierung* einmal pro Schuljahr teilzunehmen, so dass die verbleibenden 50% seltener als einmal pro Schuljahr bzw. gar nicht die Gelegenheit zu diesem Austausch nutzen. Eine schulinterne Aufspaltung der Naturwissenschaftskollegien liegt hierbei nicht vor. Wie eine Detailanalyse zeigt, setzen sich beide 50%-Gruppen aus Lehrkräften der drei naturwissenschaftlichen Fächer zusammen.

Auffällig ist die inhaltliche Passung zwischen dem gerade angesprochenen Element eines umfassenden Austauschs und dem an Gymnasium 7 durchgeführten Programm zur Einführung von Unterrichtsmethoden, in dessen Zentrum das eigenverantwortliche Lernen der Schülerinnen und Schüler steht (vgl. Kap. 2.5). Vermutet wird daher, dass die Lehrkräfte an den „Pflichtveranstaltungen“ zur Einführung der neuen Unterrichtsmethoden teilnehmen, aber darüber hinaus wenig Kooperationsgruppen zu gemeinsamen Themen existieren. Diese Schlussfolgerung wird ihrerseits unterstrichen durch die Tatsache, dass an den vier anderen Elementen eines *umfassenden Austauschs* nur eine Minderheit der Naturwissenschaftslehrkräfte einmal im Schuljahr teilnimmt (s.u.). Dies unterscheidet Gymnasium 7 trotz der mindestens halbjährlichen Treffen zur Individualisierung von Aufgabenstellungen z.B. bedeutsam von Kollegium 3 (s.o.).

Die Vermittlung *hilfreicher kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* gelingt an Gymnasium 7 offensichtlich. Die betreffenden Impulse werden überdurchschnittlich positiv eingeschätzt. Das Naturwissenschaftskollegium ist bei einem Mittelwert von 1.98 im Schnitt der Meinung, dass die entsprechenden Impulse „eher hilfreich“ sind (Mittelwert über alle Gruppen: 1.76, s. Tab. 2.6-18).

Eine deutliche Mehrheit von 70 bis 90% der Lehrkräfte schätzt *die fachdidaktischen Impulse* zu vier der fünf Bereiche als hilfreich ein. Dazu gehören die *Impulse zu den Einsatzmöglichkeiten von Lehrer- und Schülerexperimenten* sowie die *Berücksichtigung von Anwendungen und fachübergreifenden Aspekten* im Unterricht. Gespalten zeigt sich das Kollegium im Hinblick auf die *kollegialen Impulse zur effektiven Vermittlung „schwieriger“ Unterrichtsinhalte*, welche von nur 50% als hilfreich eingestuft werden. Wiederum eine Mehrheit von 75% der Lehrkräfte wünscht sich für die *Zukunft hilfreichere Impulse zur Fachdidaktik*.

Am Beispiel von Gymnasium 7 zeigt sich erneut, dass eine geringe Ausprägung der hier erfassten Koordination und Kooperation nicht notwendiger Weise im Widerspruch zu einer positiven Einschätzung der insgesamt erhaltenen Impulse steht. Wie weiter oben bereits ausgeführt (vgl. Kap. 2.6.3.9), decken die Skalen zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* sowie zur *Praxis fachdidaktischer Kooperation*

den Handlungsrahmen, in welchem Impulse zur Fachdidaktik möglich sind, nicht vollständig ab. So ist es etwa denkbar, dass an Gymnasium 7 im Laufe der eingangs beschriebenen Einführung der „neuen“ Lehr- und Lernformen entsprechende Impulse zur Fachdidaktik möglich wurden. Anscheinend gelingt es somit an dieser Schule, bestimmte unterrichtsbezogene Impulse unabhängig von einem besonders kooperationsfördernden Klima im Naturwissenschaftskollegium zu vermitteln.

Für das *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen* erreicht Kollegium 7 mit 1.89 den höchsten Gruppenmittelwert (s. Tab. 2.6-20). Ein Blick auf die Rückmeldungen zu den einzelnen Items offenbart, dass an Gymnasium 7 drei Sammlungen von mindestens drei Viertel der Lehrkräfte positiv bewertet werden. Neben den *Materialien für eigenständiges Arbeiten der Schülerinnen und Schüler* sowie den *Kopiervorlagen zur Erarbeitung neuer Sachverhalte* besitzen auch die *Schulbücher* an Gymnasium 7 einen hohen Stellenwert. Anders dagegen die *Sammlung an Präsentationsfolien*: Sie wird nur von einer Minderheit als nützlich und von überdurchschnittlich vielen Lehrkräften als nicht vorhanden eingeschätzt. Diese differenzielle Beurteilung der Sammlungen ist sehr markant. Insgesamt deutet das Ergebnis auf die gelingende Nutzung und Pflege der *gemeinsamen Materialsammlungen* hin, wobei den schwerpunktmäßig im Frontalunterricht eingesetzten *Präsentationsfolien* ein deutlich geringerer Stellenwert zuteil wird als den eher auf die Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler abzielenden Materialien.

Für die *Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* fällt die Beurteilung des Hilfreichseins bei einem Mittelwert von 1.39 sowie einem Unterschied von nahezu einem großen Effekt ( $d = 0.75$ ) gegenüber den oben besprochenen *Impulsen zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* deutlich zurückhaltender aus. Der genannte Gruppenmittelwert für die *Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* liegt nur wenig über dem Gesamtdurchschnitt von 1.32. Trotz der skeptischeren Beurteilung sind es zu jedem der vier Items immerhin 50% der Lehrkräfte, welche die betreffenden Impulse als eher oder sehr hilfreich einschätzen (vgl. Tab. 2.6-23).<sup>67</sup> Besonders hoch ist die Rate mit sechs von acht Lehrkräften bzw. 75% für die *Berücksichtigung der Schülerinteressen im Unterricht*. Dieser vergleichsweise hohe Wert korrespondiert mit den Maßnahmen zur Stärkung der unterrichtsbezogenen Eigenverantwortlichkeit der Schülerinnen und Schüler an dieser Schule (s.o.). Neben den Gymnasien 3, 4 und 13 ist Gymnasium 7 zudem die einzige Schule, an der alle der insgesamt neun *kollegialen Impulse zur Fachdidaktik* oder der *allgemeinen Didaktik* von mindestens 50% der Naturwissenschaftslehrkräfte als hilfreich bewertet werden (vgl. Tab. 2.6-26 b).

---

67 Auffällig wird bei einem Vergleich des Gruppenmittelwerts von Kollegium 7 sowie der prozentualen Bewertung der vier Items, dass in den Kollegien jeweils ein Anteil von mindestens 50% der Lehrkräfte eine der beiden positiven Kategorien zu jedem Item gewählt haben kann und der resultierende Skalenmittelwert trotzdem nahe bei oder sogar unter dem theoretischen Mittel von 1.50 liegt. Je nach Verteilung der Rückmeldungen auf die „negativen“ (gar nicht hilfreich = 0; eher nicht hilfreich = 1) bzw. „positiven“ Kategorien (eher hilfreich = 2, sehr hilfreich = 3) resultieren unterschiedliche Mittelwerte für jedes Item und somit auch für die Skala.

Wie an allen übrigen Gymnasien wünscht sich auch in diesem Kollegium eine Mehrheit der Naturwissenschaftslehrkräfte *für die Zukunft hilfreichere Impulse zu unterrichtsmethodischen Aspekten*.

Zusammenfassend ist zunächst festzuhalten, dass in den zur Auswahl der Schulen analysierten Dokumenten für Gymnasium 7, sich über mehrere Jahre erstreckende Maßnahmen zur Unterrichtsentwicklung dokumentiert sind (vgl. Kap. 2.5.1). Letztere umfassen hauptsächlich Methoden, welche die Schülerinnen und Schüler zu eigenständigem und selbstverantwortlichem Lernen befähigen sollen. Die Umsetzung der Maßnahmen erfordert die kooperative Entwicklung von Unterrichtsreihen in den Fachgruppen. Weder die Dokumente der Schule selbst, noch die vorliegenden Daten bieten Hinweise auf eine besonders hohe Ausprägung der unterrichtsbezogenen Kooperation im Naturwissenschaftskollegium von Gymnasium 7. Dennoch sind die Lehrkräfte mit den *kollegialen Impulsen zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* eher zufrieden, während die *Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* als bedeutsam weniger hilfreich angesehen werden. In der Summe widersprechen die Befunde der a priori anhand von Expertenrückmeldungen vorgenommenen Einstufung von Kollegium 7 als einem mit einer eher stark ausgeprägten Kooperationskultur (vgl. Kap. 2.5).

Die sich insgesamt für Gymnasium 7 abzeichnende Kooperationskultur liefert ein etwas widersprüchliches Bild und weckt die Assoziation einer „erzwungenen Kooperation“. Diese Bezeichnung erfolgt in Anlehnung an das Konzept einer „gekünstelten bzw. eingefädelten Kollegialität“ (*contrived collegiality*) bei Hargreaves (1994, S. 186ff.). Äußere Umstände, etwa die Einführung neuer Lehr-Lernmethoden im Gesamtkollegium (vgl. Kap. 2.5.1) oder eine unzureichende Ausstattung mit Materialien zum Experimentieren (vgl. Kullmann 2009, S. 458), erzwingen demnach eine intensivere Kooperation in einzelnen Bereichen, während darüber hinaus so gut wie keine strukturierte Zusammenarbeit erfolgt.

In diesem Zusammenhang ist interessant, dass mit den drei *Materialsammlungen* ein Bereich besonders gut funktioniert, welcher zwar der Abstimmung und der Zuverlässigkeit unter den Nutzern bedarf, aber kaum die Notwendigkeit gemeinsamer Treffen mit sich bringt. Insofern kann an Gymnasium 7 von einer Zusammenarbeit ausgegangen werden, welche die (Zeit-)Ressourcen schont und zugleich hilfreiche Impulse ermöglicht. Womöglich handelt es sich um ein Kollegium, in welchem „kompetente Individualisten mit je eigenen Profilen“ (vgl. Bauer 2004, S. 829) zusammenwirken. In dieses Bild passt ebenfalls, dass ein nennenswerter Anteil der Lehrkräfte die Springstunden zur gemeinsamen Arbeit nutzt (s.o.). Aufgrund stundenplantechnischer Überlegungen ist davon auszugehen, dass hier nur in Tandems oder Kleingruppen gearbeitet wird, weil kaum eine größere Zahl an Naturwissenschaftslehrkräften parallel liegende Springstunden haben dürfte.

An den schulweiten Maßnahmen zur Unterrichtsentwicklung sind die Naturwissenschaftslehrkräfte anscheinend beteiligt, denn immerhin 50% nehmen an mindestens halbjährlichen *Treffen zur Individualisierung von Aufgabenstellungen* teil. Zudem werden die *Impulse zur Berücksichtigung der Schülerinteressen im Unterricht* an kei-

ner weiteren Schule von so vielen Lehrkräften als hilfreich eingeschätzt (88%) als an Gymnasium 7. Auffallend ist nun, dass die sonstige Kooperationskultur von den Maßnahmen zur Unterrichtsentwicklung anscheinend kaum positiv beeinflusst wird. Das Naturwissenschaftskollegium 7 zeichnet sich insgesamt durch eine stark selektive Kooperationspraxis aus. Kooperiert wird anscheinend nur insofern es die lokalen Herausforderungen notwendig machen. Mit Einbußen in der gegenseitigen Unterstützung geht die pragmatische Strategie kaum einher, denn zumindest die *kollegialen Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* werden an Gymnasium 7 im Schnitt als „eher hilfreich“ wahrgenommen (vgl. Kap. 2.6.3.6).

### **Zusammenhang von Kooperation, Unterrichtsmethodik und Schuleffektivität**

Die Schülerinnen und Schüler von Gymnasium 7 schneiden im Naturwissenschaftstest mit Abstand am besten ab und erzielen im Schnitt eine Testleistung, welche um 32 Punkte über dem einzelschulischen *Erwartungswert* von 508 Punkten liegt. Insgesamt gelingt es somit Gymnasium 7 besser als allen Vergleichsschulen, der Begabung ihrer Schülerinnen und Schüler zum Verständnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge zur Entfaltung zu verhelfen. Dies ist besonders beachtenswert vor dem Hintergrund, dass diese Schule mit rund 120 Schülerinnen und Schülern die mit Abstand höchste Schülerzahl im getesteten 9. Jahrgang aufweist (vgl. Tab. 2.8-1). Diese Tatsache lässt die Wahrscheinlichkeit klein erscheinen, dass die besonders guten Leistungen an dieser Schule auf dem herausragenden Unterrichtsmanagement lediglich einzelner Lehrkräfte beruhen und legt zugleich nahe, dass der Unterricht vieler, wenn nicht gar aller Naturwissenschaftslehrkräfte besonders lernwirksam angelegt ist.

Ein Blick auf die unterrichtsmethodischen Präferenzen an Gymnasium 7 deutet an, dass der *Frontalunterricht* im Vergleich zu den übrigen zehn Gymnasien einen ausgesprochen geringen Stellenwert einzunehmen scheint. Lediglich eine der acht Lehrkräfte gibt für eines der drei erfragten Elemente an, dass es in ihrem Unterricht „sehr oft“ vorkommt (vgl. Tab. 2.7-1). Der durchschnittliche Anteilswert für eine derart häufige Berücksichtigung des *Frontalunterrichts* beträgt demnach für Kollegium 7 nur 4%, während der Mittelwert für die gesamte Stichprobe bei 28% liegt. Der hier dargestellte Befund korrespondiert mit der für Gymnasium 7 berichteten Implementierung von Unterrichtsverfahren, welche das selbstständige Lernen der Schülerinnen und Schüler gezielt fördern. Sofern solche Unterrichtsphasen einen höheren Anteil erreichen, sollten Phasen des Plenumsunterrichts seltener werden.

Eine besonders häufige *Leistungsdifferenzierung* ist indes für Gymnasium 7 nicht zu konstatieren: Der zugehörige Gruppenmittelwert von 1.63 entspricht fast dem Gesamtmittelwert der elf Kollegien von 1.59. Inhaltlich bedeutet der Wert von Gymnasium 7, dass die erfragten Maßnahmen zur *Leistungsdifferenzierung* mit einer Häufigkeit zwischen „selten“ und „manchmal“ umgesetzt werden. Plausibel wird der für Kollegium 7 ermittelte Skalenwert anhand der Tatsache, dass sich 50% der Naturwissenschaftslehrkräfte an einem *umfassenden Austausch zur Individualisierung von Aufgabenstellungen* mindestens einmal pro Schulhalbjahr beteiligen, während zugleich 50%

die Gelegenheit zu einem solchen Austausch seltener als einmal pro Schuljahr bzw. gar nicht wahrnehmen (s.o.). Diejenigen Lehrkräfte, welche an dem betreffenden Austausch teilnehmen, sollten in ihrem Unterricht häufiger eine *Leistungsdifferenzierung* betreiben als die zweite Gruppe. Für Kollegium 7 lässt sich diese Annahme bestätigen.<sup>68</sup> Da beide Gruppen im Naturwissenschaftskollegium 7 in etwa gleich stark vertreten sind, resultiert jedoch insgesamt kein besonders hoher *Stellenwert der Leistungsdifferenzierung*. Der Implementierung von Methoden zur Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens, um welche sich an Gymnasium 7 bemüht wurde (s.o. sowie Tab. 2.5-2), widerspricht der hier diskutierte Befund nicht unbedingt, denn mit diesen Methoden muss eine stärkere *Leistungsdifferenzierung* im Sinne des hier eingesetzten Lehrerfragebogens nicht notwendigerweise verbunden sein (vgl. z.B. Klippert 2000, S. 174ff.).

Erneut im Mittelfeld der elf Kollegien befindet sich Gymnasium 7 für die *Häufigkeit fachübergreifender Bezüge zu anderen naturwissenschaftlichen Fächern*. Sechs von neun und damit zwei Drittel der Lehrkräfte geben an, solche Bezüge „manchmal“ oder häufiger herzustellen (vgl. Tab. 2.7-4). Insgesamt sind die Möglichkeiten zur Stärkung der naturwissenschaftlichen Grundbildung durch horizontale Vernetzung (vgl. Fischer et al. 2003, S. 190ff.; BLK 1997, S. 45) daher an Gymnasium 7 nicht als bedeutsam höher einzustufen als an der Mehrzahl der anderen Schulen.

Für den *Stellenwert hoher Leistungserwartungen*, welcher über die gesamte Stichprobe eine negative Korrelation mit den adjustierten Schülerleistungen zeigt (vgl. Abb. 2.8-4), liegt Gymnasium 7 bei einem Gruppenmittelwert von 1.58 nur leicht unter dem Gesamtdurchschnitt von 1.66 (vgl. Tab. 2.7-6). Mit ihrem Gruppenmittelwert zeigen sich die Lehrkräfte, was die *Artikulation hoher Leistungserwartungen gegenüber ihren Schülerinnen und Schülern* betrifft, insgesamt ambivalent. Die vergleichsweise hohe Standardabweichung von 0.43 (vgl. Tab. 2.7-6) weist zudem nicht auf eine besonders homogene Einstellung der Lehrkräfte zu dieser Prozessvariablen hin.

Anhand der vorliegenden Daten zu den unterrichtsmethodischen Präferenzen verbleibt als Alleinstellungsmerkmal für Naturwissenschaftskollegium 7 lediglich der *geringe Stellenwert des Frontalunterrichts*. Letzterer zeigt sich in den gerade diskutierten Angaben sowie der Tatsache, dass die *Sammlung an Präsentationsfolien* die einzige von vier *Materialsammlungen* ist, welche in diesem Kollegium von weniger als der Hälfte der Lehrkräfte als hilfreich eingestuft wird (vgl. Kap. 2.6.3.7). Für diese Unterrichtsvariable findet sich indes anhand der elf Gymnasien der Stichprobe keine bedeutsame Rangkorrelation mit der *Schuleffektivität* (vgl. Kap. 2.8.3). Dennoch dürfte es sich lohnen, diesem Merkmal in künftigen Studien zum Zusammenhang von Pro-

---

68 Die Lehrkräfte (N = 5), welche an dem betreffenden Austausch gar nicht teilnehmen, führen die Elemente der *Leistungsdifferenzierung* im Schnitt „selten“ durch (Gruppenmittelwert: 1.14). Lehrkräfte (N = 5), welche an dem betreffenden Austausch mindestens einmal pro Halbjahr teilnehmen, berücksichtigen dagegen „manchmal“ eine *Leistungsdifferenzierung* (Gruppenmittelwert: 2.12). Der Bewertungsunterschied liegt mit  $d = 4.83$  in der Größenordnung eines großen Effekts und ein exakter U-Test auf der Basis der zehn Bewertungen ist signifikant ( $U = 0.0$ ;  $p = 0.008$ ).

zess- und Outcomevariablen des Unterrichts eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken – und zwar vor allem bei der Analyse erwartungswidrig guter Schulen.

Für die drei übrigen Merkmale zur Unterrichtsmethodik lassen sich jeweils Beispiele für Schulen finden, welche bei einer vergleichbaren Ausprägung eine deutlich geringere *Schuleffektivität* aufweisen (vgl. Kap. 2.7 und 2.8). Dies gilt auch, wenn für diesen Vergleich mit den Gymnasien 1, 3, 10 und 14 nur solche Schulen betrachtet werden, welche einen sehr ähnlichen Erwartungswert wie Gymnasium 7 besitzen (vgl. Tab. 2.8-1). Anhand der drei sonstigen Präferenzen zur Unterrichtsmethodik ergeben sich somit keine Anhaltspunkte zur Erklärung der besonders guten Ergebnisse im naturwissenschaftlichen Leistungstest an Gymnasium 7.

Aufschlussreich ist jedoch ein Blick auf die Befunde zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation in diesem Naturwissenschaftskollegium. Diese unterstreichen – in der Zusammenschau mit den Leistungsergebnissen – einzelne der in Kapitel 2.8.2 vorgestellten Zusammenhangsanalysen exemplarisch: So wird das *Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen* bei einem Gruppenmittelwert von 1.89 an Gymnasium 7 am positivsten bewertet (vgl. Tab. 2.6-20). Erneut ist in diesem Zusammenhang zum einen auf die Tatsache hinzuweisen, dass das *Hilfreichsein der Materialsammlungen* bedeutsam mit der *Schuleffektivität* korreliert (vgl. Abb. 2.8-3). Zum anderen ist auf die soeben erneut diskutierte, differenzielle Bewertung der vier *Materialsammlungen* an Gymnasium 7 zu rekurrieren.

Demnach kommt den schwerpunktmäßig im Frontalunterricht eingesetzten *Präsentationsfolien* ein deutlich geringerer Stellenwert zu als den *Aufgaben und Lösungen für die Hand des Schülers zum selbstständigen Wiederholen und Vertiefen*, den *Kopiervorlagen zur Erarbeitung neuer Sachverhalte* und den *Schulbüchern*. Die drei letztgenannten Sammlungen werden jeweils von mindestens 78% der befragten Lehrkräfte als hilfreich eingeschätzt (vgl. Tab. 2.6-21), die *Sammlung an Präsentationsfolien* dagegen von lediglich 40% (s.o.). Gerade die *Sammlung von Aufgaben und Lösungen zum selbstständigen Arbeiten* weist einen unmittelbaren Bezug zu den an dieser Schule eingeführten Methoden zur Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens auf (s. Tab. 2.5-2). An diesem Beispiel lässt sich somit aufzeigen, dass das Potenzial der Lehrerkooperation mindestens darin besteht, die Umsetzung einer gewünschten Unterrichtsinnovation in der Breite des Kollegiums zu unterstützen.

Das zweite, ebenfalls positiv mit der *Schuleffektivität* assoziierte Konstrukt ist das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* (vgl. Abb. 2.8-3). Diese Impulse werden von Kollegium 7 bei einem Gruppenmittelwert von 1.98 als „eher hilfreich“ eingestuft (vgl. Tab. 2.6-18) und dieser Wert liegt oberhalb des Gesamtdurchschnitts von 1.76. Als hilfreich werden an Gymnasium 7 insbesondere die *Impulse zur Berücksichtigung naturwissenschaftlich-technischer Anwendungen* (90%, Gesamtdurchschnitt: 66%) sowie zur *Berücksichtigung fachübergreifender Aspekte im Unterricht* eingeschätzt (70%, Gesamtdurchschnitt: 53%; vgl. Tab. 2.6-19).

Am Beispiel von Gymnasium 7 zeigt sich zudem, dass ein suboptimales Klima im Fachkollegium nicht notwendigerweise schlechte Schülerleistungen zur Folge hat. So

wird in diesem Kollegium die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* nur ambivalent und damit so schlecht wie an keiner anderen Schule bewertet (vgl. Tab. 2.6-5).

In der Gesamtschau ergeben sich zwei besondere Merkmale für Gymnasium 7: Zum einen, dass an dieser Schule die Vermittlung naturwissenschaftlicher Kompetenzen in besonderem Maße gelingt. Zum anderen, dass die unterrichtsbezogene Lehrerkoope-ration insgesamt durchschnittlich ist, jedoch in mehreren Bereichen dezidierte Stärken aufweist, welche mit einem Programm zur Steigerung des eigenverantwortlichen Lernens der Schülerinnen und Schüler inhaltlich kongruent sind. Anhand der Ergebnisse von Gymnasium 7 lässt sich somit die Empfehlung ableiten, anspruchsvolle Maßnahmen der Unterrichtsentwicklung durch eine gezielte Lehrerkoope-ration zu unterstützen und diese ggf. einzufordern, auch wenn damit eine suboptimale Ausprägung einzelner Klimavariablen verbunden sein kann.

Im Hinblick auf die Forschung zur Lehrerkoope-ration ist zum einen festzuhalten, dass sich das Diktum eines „je mehr Lehrerkoope-ration, desto besser für die Unterrichtsentwicklung und den Kompetenzerwerb“ anhand des Vergleichs von Gymnasium 7 mit den anderen Schulen – insbesondere den Gymnasien 3 und 4 – relativiert (vgl. hierzu auch Gräsel 2006b, S. 216). Zudem stellt sich anhand dieses Best-practice-Beispiels zum Kompetenzerwerb die Frage, worin genau die Bedeutung der *kollegialen Impulse zur Fachdidaktik* sowie der *Materialsammlungen* in Bezug auf die Entwicklung der Professionalität der Lehrkräfte, den Unterricht und letztendlich die Schülerleistungen besteht.

## **2.10 Zusammenfassung des zweiten Teils und Schlussfolgerungen**

Der empirische Teil der vorliegenden Untersuchung ist der Ausprägung sowie der Wirkungsmächtigkeit unterrichtsbezogener Lehrerkoope-ration in gymnasialen Fachkollegien gewidmet. Sie ist Teil des DFG-Projekts *Schulsystem und Kultur der Einzelschule als Kontext des naturwissenschaftlichen Lernens an Schulen der Sekundarstufe I* und schließt an dessen Zielstellungen sowie sein explorativ ausgerichtetes Design an. Die Ziele des Projekts sowie der vorliegenden Untersuchung bestanden darin, die Ausprägung ausgewählter Elemente der Schulkultur zu beschreiben und begründete Hypothesen über ihre Bedeutung für gelingenden naturwissenschaftlichen Unterricht aufzustellen. Um das Erreichen dieser Ziele vor dem Hintergrund der verfügbaren Ressourcen zu erleichtern, wurden insgesamt sechzehn Gymnasien aus den Bundesländern Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen so ausgewählt, dass sich ein stichprobeninterner Kontrast für die besonders interessierenden Kontextvariablen *Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer*, *Kooperationskultur* sowie *Lage und Einzugsgebiet der Schule* ergab. Für die Analyse der unterrichtsbezogenen Lehrerkoope-ration in Naturwissenschaftskollegien wurden nur jene elf Kollegien berücksichtigt, deren Rückmeldequote mindestens 50 % betrug.

## **Ausprägung unterrichtsbezogener Kooperation in gymnasialen Fachkollegien**

Die Analyse zur Ausprägung der Lehrerkooperation erfolgte für insgesamt acht Konstrukte, von welchen sechs auf Skalenniveau ausgewertet werden konnten.

Die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* wird lediglich in den beiden Naturwissenschaftskollegien der Schulen 6 und 7 ambivalent bewertet. Weitgehend negative Bewertungen kommen dagegen nicht vor.

### **Schlussfolgerung 1:**

An der überwiegenden Mehrheit der Naturwissenschaftskollegien sind die *Voraussetzungen* für eine zielführende und effektive Bewältigung der gemeinsamen Herausforderungen gegeben, denn die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* wird dort weitgehend positiv bewertet.

Eine *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination*, zu welcher etwa eine *Koordination der Zeitpläne außerhalb des Unterrichts* oder eine *fächerübergreifende Zusammenarbeit an gemeinsamen Themen* gehören, findet in den gymnasialen Fachkollegien dagegen nur vereinzelt statt. Ein ganz ähnliches Bild ergibt sich für die *Kooperation zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik*. Auch diese wird in den elf Kollegien kaum praktiziert. Von den sieben zugehörigen Items wird jenes zum *systematischen Austausch von neuen Reihenkonzepten* am positivsten bewertet. Allerdings erzielen selbst hierzu lediglich vier Schulen eine Zustimmungsrate von mindestens 50% der Lehrkräfte. Einschätzungen mit einer positiven Tendenz zu den beiden hier angesprochenen Konstrukten finden sich in den Fachgruppen der Gymnasien 3 und 4. Kollegium 14 andererseits ist das einzige, an welchem eine *Praxis fachdidaktischer Kooperation* „gar nicht“ stattfindet.

### **Schlussfolgerung 2:**

Sowohl die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* als auch die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* werden in den gymnasialen Fachkollegien im Schnitt „eher nicht“ betrieben. Dennoch finden sich für diese handlungsbezogenen Konstrukte innerhalb der Stichprobe signifikante Unterschiede, so dass nicht von einer einheitlichen Kooperationskultur auszugehen ist. Vielmehr lassen sich Kollegien mit einer stärker bzw. einer geringer ausgeprägten Kooperation identifizieren.

Ein weiteres Konstrukt erhob mit dem *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* eine kooperationsbezogene Outputvariable. Die Rückmeldungen der Lehrkräfte zu diesem zufriedenheitsorientierten Konstrukt fallen tendenziell positiv aus. Besonders hervorzuheben sind die Bewertungen an den Gymnasien 3 und 13, wo jeweils Gruppenmittelwerte von deutlich über 2.0 erreicht werden. „Eher nicht hilfreich“ sind die *Impulse zur Fachdidaktik* dagegen an Gymnasium 6.

### **Schlussfolgerung 3:**

Die Mehrheit der Lehrkräfte schätzt die *kollegialen Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* als „eher“ oder „sehr hilfreich“ ein. Die Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer bestätigen somit die Annahme der Schulforschung, wonach die kollegiale Interaktion zur Entwicklung der Professionalität der einzelnen Lehrkraft wichtige Beiträge leisten kann. Jedoch liegen zu diesem zufriedenheitsorientierten Konstrukt signifikante Unterschiede innerhalb der Stichprobe auf Kollegiumsebene vor. Wie die Gruppenmittelwerte zeigen, sind hilfreiche Impulse als Output der Zusammenarbeit von Fachkolleginnen und -kollegen nicht als selbstverständlich anzusehen.

Diese Schlussfolgerung wird in der vorliegenden Untersuchung durch die Beurteilung der *kollegialen Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik* unterstrichen. Letztere werden in bedeutsamer und signifikanter Weise als weniger hilfreich eingestuft als die *kollegialen Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik*.

### **Schlussfolgerung 4:**

Die Inhalte der „Alltagskommunikation“ sowie der gezielten Zusammenarbeit sind in den gymnasialen Naturwissenschaftskollegien differenziell ausgerichtet. Sie beziehen sich anscheinend nicht gleichermaßen auf alle unterrichtsbezogenen Belange, sondern widmen sich eher fachdidaktisch bzw. fachlich orientierten Aspekten als solchen mit allgemeindidaktischem Schwerpunkt.

Bedenklich muss dabei stimmen, dass die allgemeindidaktischen Impulse – trotz der mit ihnen verbundenen Opportunitäten für eine fachübergreifende Bearbeitung – im Schnitt noch nicht einmal ambivalent bewertet werden.

### **Schlussfolgerung 5:**

Vor dem Hintergrund der Bedeutung hilfreicher Impulse als Output der Lehrerkoope-ration ergibt sich anhand der vorliegenden Untersuchung die Notwendigkeit zu einer gezielten Erweiterung der fachgruppeninternen Kooperationskultur um allgemeindi-daktische Inhalte.

Ein möglicher Weg zur Erreichung dieses Ziels wäre die Einführung pädagogisch bzw. allgemeindidaktisch ausgerichteter Treffen der Klassen- oder Jahrgangsstufenkolle-gien.

Die Ergebnisse zu den übrigen Variablen, welche teilweise auf der Basis einzelner Items erfasst wurden, komplettieren das Bild einer eher gering ausgeprägten Lehrer-kooperation. Demnach findet, außer an Gymnasium 3, ein *umfassender Austausch zu fachdidaktischen Themen* in den Naturwissenschaftskollegien so gut wie gar nicht statt. Am häufigsten sind Treffen zur *Reflexion über Demonstrations- und Schülerex-perimente*. Aber selbst diese erfolgen an drei Schulen nur mindestens einmal pro Schuljahr, an zwei weiteren Gymnasien mindestens einmal pro Halbjahr. Als gelin-gend ist für die gymnasialen Fachkollegien die technisch-organisatorische *Koordinati-on experimentellen Arbeitens* festzuhalten. Lediglich an Gymnasium 6 funktionieren

weder die *gemeinsame Nutzung der Materialien für Schülerexperimente* noch die *Koordination der Nutzung aufwendiger experimenteller Aufbauten*. An immerhin fünf Fachkollegien werden dagegen beide Aspekte mehrheitlich positiv bewertet.

Ebenfalls als gelungen kann für die meisten Schulen die *Unterhaltung hilfreicher Materialsammlungen* angenommen werden. Für *Schulbücher* fallen die positiven Rückmeldungen besonders einmütig aus, die *Sammlungen für Kopiervorlagen und Präsentationsfolien* werden immerhin von einer Mehrheit der elf Kollegien als hilfreich eingeschätzt. Sehr wenig verbreitet sind dagegen *Materialien für Vertiefungsphasen, welche ein weitgehend eigenständiges Arbeiten der Schülerinnen und Schüler erlauben und erfordern*. Solche Sammlungen liegen lediglich an den Gymnasien 3 und 7 vor und ihre geringe Verbreitung kann man als indirekten Hinweis auf einen entsprechend geringen Stellenwert der zugehörigen Unterrichtskultur interpretieren. Vor diesem Hintergrund folgt:

#### **Schlussfolgerung 6:**

Lehrerkooperation in gymnasialen Fachkollegien erfolgt, falls organisatorische Sachzwänge das Erreichen (fach-)didaktischer oder pädagogischer Ziele auf autonomem Wege wesentlich erschweren. Im vorliegenden Fall besteht das didaktisch motivierte Ziel im experimentellen Arbeiten und der organisatorische Sachzwang in der jeweils begrenzten Ausstattung der Schulen. Es erfolgt daher die zugehörige *Koordination experimentellen Arbeitens*. Kooperiert wird ebenfalls, sofern die Erreichung des je individuellen Ziels der Erteilung „guten Unterrichts“ durch organisatorische Hilfestellungen wesentlich erleichtert wird. Letzteres wird im vorliegenden Fall für die verschiedenen *Materialsammlungen* angenommen.

Zugleich ergibt sich anhand des Vergleichs mit der kaum vorhandenen *Praxis fachdidaktischer Kooperation*:

#### **Schlussfolgerung 7:**

Lehrerkooperation erfolgt nicht, sofern zu viele Lehrkräfte eines Kollegiums bestimmte (fach-)didaktische oder pädagogische Ziele nicht teilen oder keine wirkungsmächtigen externen Anlässe vorliegen. Die differenzielle Bewertung mehrerer Elemente zur fachdidaktischen Kooperation (z.B. erfolgt eine *Koordination experimentellen Arbeitens* aber keine *gemeinsame Verbesserung „schwieriger“ Unterrichtssequenzen*) deutet auf eine grundsätzliche Plastizität des Lehrerhandelns hin und liefert zugleich einen Hinweis darauf, dass die Wirkungsmächtigkeit des Lehrerindividualismus als Hemmfaktor kooperativer Unterrichtsentwicklung wesentlich durch das schulsoziologische Setting bestimmt wird.

In der vorliegenden Untersuchung hatten die Lehrkräfte zusätzlich die Möglichkeit, ihrem *Wunsch nach einer verbesserten Praxis der gemeinsamen Arbeit, häufigeren Treffen für einen umfassenden Austausch* sowie *hilfreicheren kollegialen Impulsen* Ausdruck zu verleihen.

### **Schlussfolgerung 8:**

Die Lehrkräfte wünschen sich vor allem *hilfreichere kollegiale Impulse zu fachdidaktischen und methodischen Belangen*. Weil sie sich nicht zugleich für eine Intensivierung der handlungsbezogenen Anteile ihrer Kooperation aussprechen, ist davon auszugehen, dass sich die Naturwissenschaftslehrkräfte eine höhere Qualität der Zusammenarbeit wünschen, ohne die zugehörige Quantität verändern zu wollen. Sie wünschen sich demnach kollegiale Hilfestellungen bei der Entwicklung der eigenen Professionalität, jedoch ohne zusätzliche Treffen, Arbeitsgruppen oder Projekte, welche einen erhöhten Abstimmungsbedarf bzw. Mehrarbeit zur Folge haben.

Bei der Bewertung dieses Befundes ist jedoch die unterschiedliche Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation zum Befragungszeitpunkt zu beachten. So finden in einigen Kollegien bereits vermehrt Treffen statt oder es werden Projekte gemeinsam durchgeführt (s.u.).

Die vergleichende Analyse der Konstrukte zur Ausprägung der Kooperation liefert weitere Ergebnisse. So erreichen zufriedenheitsbezogene Konstrukte im Schnitt deutlich bessere Bewertungen als Elemente der Lehrerkooperation, welche sich auf ein gemeinsames Handeln beziehen.

### **Schlussfolgerung 9:**

Die Beurteilung der Ausprägung von Lehrerkooperation ist in nicht unerheblichem Maße von der zugehörigen Operationalisierung abhängig. Je nachdem ob zufriedenheits- oder handlungsbezogene Konstrukte zur Analyse der Lehrerkooperation gewählt werden, sind eher optimistische oder eher pessimistische Aussagen wahrscheinlich.

Zu beiden Typen der Operationalisierung sollten in der künftigen Forschung zur Lehrerkooperation (schulformspezifische) Normierungen durchgeführt werden. Erst auf ihrer Grundlage lässt sich die in einem konkreten Fachkollegium vorliegende Kooperationskultur treffend einordnen. Zudem sollte der hier diskutierte Befund Auswirkungen auf die Gestaltung und Interpretation von Studien besitzen, welche eine Evaluation von Maßnahmen zur Kooperationsförderung anstreben.

Die anhand der zugehörigen Ergebnisse aufgeworfene Frage, wie auf der Basis einer kaum praktizierten Lehrerkooperation hilfreiche Impulse erworben werden können, ist mit dem Hinweis zu beantworten, dass die kollegialen Impulse anhand aller Facetten der Zusammenarbeit beurteilt wurden und eben nicht nur anhand jener Aspekte, welche mit den Skalen zur *allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination* sowie der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* erfasst werden konnten.

Eine Bestimmung der Rangkorrelation anhand von Spearmans Rho ( $\rho$ ) inkl. eines zugehörigen exakten Signifikanztests war ebenfalls Teil der vergleichenden Analyse.

### **Schlussfolgerung 10:**

Anhand der korrelativen Analysen ergeben sich deutliche und theoriekonforme Hinweise darauf, dass eine höher ausgeprägte Kooperationspraxis der Fachkollegien mit

hilfreicheren Impulsen zugunsten der beteiligten Naturwissenschaftslehrkräfte einhergeht. Es zeigen sich auf Stichprobenebene insbesondere enge und signifikante Zusammenhänge zwischen der *allgemeinen unterrichtsbezogenen Kooperation* und dem *Hilfreichsein fachdidaktischer Impulse* einerseits, sowie der *Praxis fachdidaktischer Kooperation* und diesem zufriedenheitsbezogenen Konstrukt andererseits.

Vor dem Hintergrund der insgesamt geringen Ausprägung beider handlungsbezogenen Konstrukte ist es wahrscheinlich, dass vermittelnde, hier jedoch nicht näher bestimmbare Variablen – denkbar wären etwa die Kultur sowie die Inhalte der Lehrerkommunikation – für die skizzierten Zusammenhänge verantwortlich zeichnen. Dennoch unterstützen die Ergebnisse die Annahme, wonach die beteiligten Lehrkräfte von unterrichtsbezogener Kooperation profitieren.

### **Spannweite der Kooperationskultur und Zuverlässigkeit der Auswahlindikatoren**

Die Spannweite der gefundenen und beschriebenen Aktivitäten ist enorm, so dass die gezielte Auswahl der Kollegien für die vorliegende Untersuchung im Nachhinein gerechtfertigt erscheint. Außerdem gelang es aufgrund des gewählten Vorgehens, ein Beispiel für eine vielgestaltige Fachkooperation an der Schulform Gymnasium zu beschreiben.

### **Schlussfolgerung 11:**

Gymnasiale Fachkollegien mit einer vielgestaltigen Lehrerkooperation sind selten, aber es gibt sie. Illustriert werden kann ein entsprechendes Beispiel anhand des Gymnasiums 3 der vorliegenden, insgesamt elf Kollegien umfassenden Untersuchung. Aufgrund der vielfältigen Unterstützungsstrukturen in dieser Fachgruppe dürfte das Erreichen einer gleichwertigen Ausprägung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation für viele gymnasiale Naturwissenschaftskollegien eine lohnenswerte Entwicklungsperspektive darstellen.

Die Kollegien 3, 4, 7 und 14 waren u.a. anhand von a priori erhobenen Daten in die Stichprobe aufgenommen worden, welche eine stark ausgeprägte Lehrerkooperation erwarten ließen. Anhand der Befragungsergebnisse lässt sich bilanzieren, inwiefern die zugrundeliegenden Datenquellen eine treffende Vorhersage über das Kooperationsniveau der vier genannten Schulen im Vergleich zu den anderen Naturwissenschaftskollegien ermöglichen.

### **Schlussfolgerung 12:**

Retrospektiv stellen die Angaben zur Lehrerkooperation in den Schulprogrammen, auf den Internetseiten der Schulen sowie von schulnah tätigen Experten keine zuverlässigen Indikatoren in Bezug auf die Ausprägung der unterrichtsbezogenen Kooperation in den Naturwissenschaftskollegien dar. Die auf ihrer Grundlage vorgenommene Einteilung der Kollegien in solche mit einer stark ausgeprägten bzw. einer „unauffälligen“ Lehrerkooperation erscheint in der Zusammenschau der Befragungsergebnisse nicht mehr gerechtfertigt.

So gehört etwa, wie oben dargelegt, Gymnasium 14 zu jenen Kollegien mit einer ausgesprochen geringen Lehrerkooperation.

### **Schlussfolgerung 13:**

Besonders anhand der Schulen 6 und 14 wird deutlich, wie gering ausgeprägt die Kultur der Zusammenarbeit in gymnasialen Naturwissenschaftskollegien sein kann.

### **Kooperation, Unterrichtsmethodik und Schuleffektivität**

Vier ausgewählte Variablen zur allgemeinen Didaktik wurden als Indikatoren der unterrichtsbezogenen Wirkung von Lehrerkooperation ausgewertet und untereinander sowie mit den insgesamt sechs auf Skalenebene erfassten Konstrukten zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation in Beziehung gesetzt. Die Erhebung der unterrichtsmethodischen Präferenzen war Teil des umfangreichen Lehrerfragebogens und wurde im Wesentlichen auf Kollegiumsebene ausgewertet. Die vier Präferenzen umfassen die *Häufigkeit des Frontalunterrichts*, der *Leistungsdifferenzierung* und *des fachübergreifenden Arbeitens* sowie den *Stellenwert hoher Leistungserwartungen*.

Anhand der Zusammenhangsanalysen wird deutlich, dass die *Häufigkeit des Frontalunterrichts* und der *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* positiv und signifikant miteinander korreliert sind. Bedeutsam und positiv ist zudem die Assoziation zwischen der *Häufigkeit der Leistungsdifferenzierung* sowie der *Häufigkeit fachübergreifender Bezüge zu anderen Naturwissenschaften*. Die übrigen Korrelationen zwischen den vier unterrichtsmethodischen Präferenzen fallen größtenteils negativ aus. Fasst man die Variablen als Repräsentanten übergeordneter Unterrichtskonzeptionen auf, so ergibt sich aus den vorliegenden Ergebnissen die folgende

### **Schlussfolgerung 14:**

Anhand der Korrelationen zur Unterrichtsmethodik auf Kollegiumsebene zeichnen sich mehrere Kopplungen und Polaritäten ab. So sind die Elemente eines „traditionellen“ Unterrichts – welcher geprägt ist durch eine starke Lehrerlenkung, engen Fachbezug und vergleichsweise *hohe Leistungserwartungen* – weitgehend negativ korreliert mit den Elementen eines „progressiven“ Unterrichts, in welchem die *Leistungserwartungen* und die unterrichtsinternen Unterstützungsstrukturen stärker differenziert werden, und das vernetzte Lernen eine besondere Relevanz besitzt.

Für die Unterrichtsentwicklung ergeben sich daraus mindestens zwei komplementäre Perspektiven: Zum einen ist denkbar, dass sich unterrichtsmethodische Präferenzen nur „im Set“ nachhaltig verändern lassen. Eine Optimierung der Unterrichtskonzeptionen ganzer Kollegien hätte dieser zusätzlichen Erschwernis – die zuvörderst die Ebene der einzelnen Lehrkraft betrifft – dann eigens Rechnung zu tragen. Zum anderen erscheint es lohnend, auf die Veränderung einzelner Unterrichtsaspekte hinzuwirken, sofern diese für bestimmte Unterrichtskonzeptionen hinreichend charakteristisch sind und mit ihrer Optimierung die Änderung weiterer unterrichtsmethodischer Präferenzen in Aussicht steht.

Weitergehend spezifizieren lässt sich diese Schlussfolgerung hier nicht, denn erstens ist die „beste“ und deshalb anzustrebende Unterrichtskonzeption für die naturwissenschaftlichen Fächer empirisch noch nicht hinreichend fundiert und zweitens lassen die gefundenen Korrelationen keine Schlüsse darüber zu, wie die gefundenen Kopplungen genau zustande kommen bzw. welche vermittelnden Variablen zu ihrer Genese und Modifikation beitragen.

Von den insgesamt sechs Korrelationen zwischen den vier unterrichtsmethodischen Präferenzen verfehlt lediglich jene zwischen der *Häufigkeit der Leistungsdifferenzierung* und dem *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* die stichprobeninterne Schranke einer bedeutsamen Korrelation.

#### **Schlussfolgerung 15:**

Anhand der vorliegenden Untersuchung wird die Annahme unterstrichen, dass eine *häufigere Leistungsdifferenzierung* und *hohe Leistungserwartungen* im gymnasialen Unterricht vereinbar sind.

Die Korrelationen zwischen den unterrichtsmethodischen Präferenzen und den sechs auf Skalenebene erfassten Konstrukten zur unterrichtsbezogenen Kooperation ergeben ebenfalls ein recht eindeutiges Bild: So ist die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation fast durchgehend positiv korreliert mit der *Häufigkeit der Leistungsdifferenzierung* sowie der *Häufigkeit des fachübergreifenden Arbeitens*, aber negativ korreliert mit dem *Stellenwert des Frontalunterrichts* und dem *Stellenwert hoher Leistungserwartungen*. Eine Übersicht zu den betreffenden Zusammenhängen ist Teil von Abbildung 2.10-1.

#### **Schlussfolgerung 16:**

Die Tatsache, dass die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation mit den beiden „progressiven“ Unterrichtselementen positiv und zugleich mit den „traditionellen“ negativ korreliert ist, legt die Annahme nahe, dass eine Steigerung der Lehrerkooperation eines „innovativen Impetus“ bedarf. Ein solcher Impetus – der z.B. aus kollegiumsinternen Initiativen oder kollegiumsexternen Vorgaben resultiert und sich u.a. in den Zielen der Kooperation manifestiert – bildet dann die gemeinsame Voraussetzung für mehr Lehrerkooperation *und* die Präferenz bestimmter Unterrichtskonzeptionen in weiten Teilen des Kollegiums.

Je schwächer der innovative Impetus in den Fachkollegien ist, umso mehr verbindet sich in ihnen eine Präferenz für traditionelle Unterrichtsverfahren mit einer wenig ausgeprägten Lehrerkooperation.

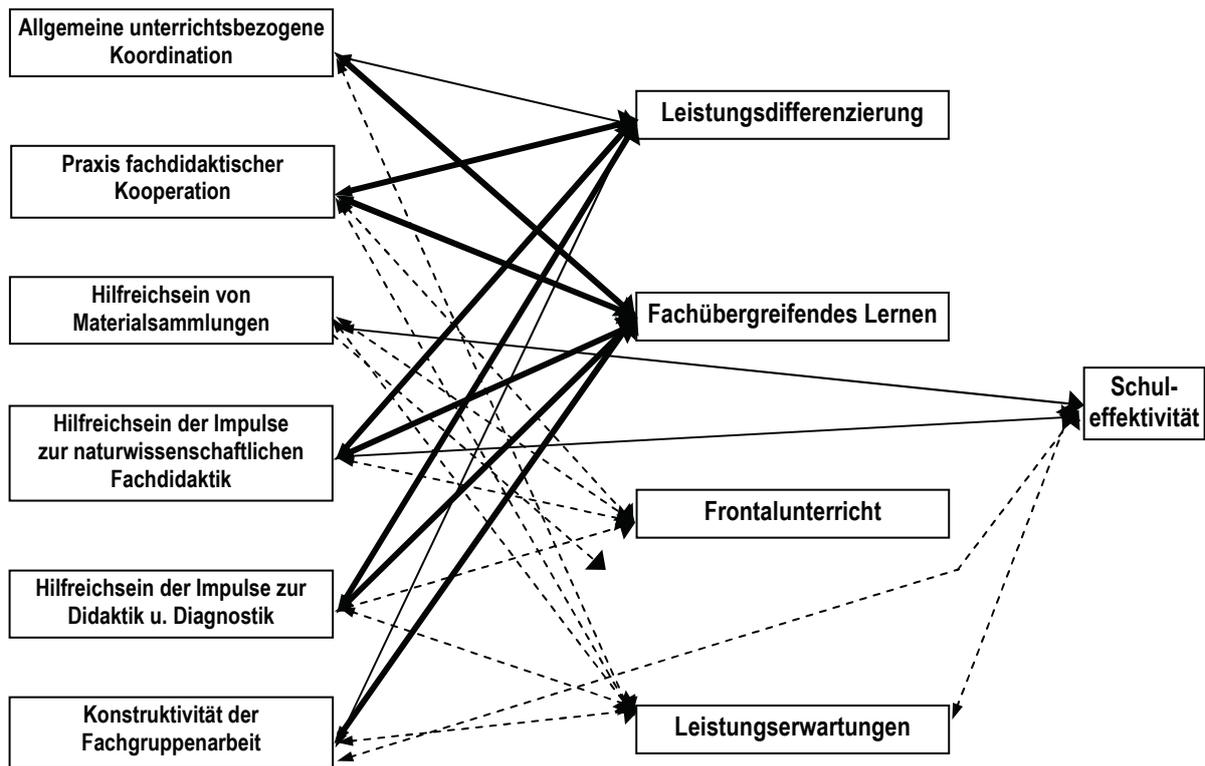


Abbildung 2.10-1: Zusammenhang von Lehrerkoopeation, Unterrichtsmethodik und Schuleffektivität  
(Stichprobeninterne Rangkorrelationen zwischen den drei insgesamt untersuchten Bereichen.)

Legende:

- bedeutsam positive und signifikante Korrelation sowie großer Effekt, d.h.  $\rho \geq 0.61$ ;  $p < 0.05$
- bedeutsam positive, aber nicht signifikante Korrelation in der Größenordnung eines mindestens mittleren Effekts, d.h.  $0.29 \leq \rho < 0.61$
- bedeutsam negative, aber nicht signifikante Korrelation in der Größenordnung eines mindestens mittleren Effekts, d.h.  $-0.61 < \rho \leq -0.29$

Stichprobeninterne Hinweise zur Beantwortung der Frage, welche Kultur der Zusammenarbeit sowie der Unterrichtsführung letztendlich die besseren Schülerleistungen hervorbringt, wurden anhand von Rangkorrelationen gewonnen. Die betreffenden Ergebnisse sind ebenfalls in Abbildung 2.10-1 zusammenfassend dargestellt.

### Schlussfolgerung 17:

*Hilfreiche Impulse zur Fachdidaktik* und *Materialsammlungen* als Output fachgruppeninterner Kooperation sind positiv mit der *fachbezogenen Schuleffektivität* an Gymnasien assoziiert. Unter einer kausalistischen Perspektive unterstreicht somit die vorliegende Untersuchung, dass die Schülerinnen und Schüler zumindest von ausgewählten Aspekten der unterrichtsbezogenen Kooperation ihrer Lehrkräfte profitieren.

Welche vermittelnden Variablen auf Unterrichtsebene letztendlich für diesen Zusammenhang verantwortlich sind, kann anhand der vorliegenden Daten nicht beurteilt

werden. Für drei weitere Konstrukte zur Lehrerkooperation ergeben sich keine bedeutsamen Korrelationen mit der *Schuleffektivität*.

#### **Schlussfolgerung 18:**

Zufriedenheitsbezogene Aspekte der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation ohne engen Bezug zur betreffenden Fachdidaktik – wie etwa das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Methodik* – oder handlungsbezogene Bereiche mit einer im Schnitt nur geringen Umsetzung – wie etwa die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* und die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* – tragen weder zu einer höheren *Schuleffektivität* bei, noch sind sie für eine solche als hinderlich einzustufen.

Eine negative Korrelation ergibt sich in der vorliegenden Untersuchung zudem zwischen der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* und der naturwissenschaftsbezogenen *Schuleffektivität*.

#### **Schlussfolgerung 19:**

Gewisse Einbußen in der *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit*, welche ihrerseits der Intensität und Dauer unterrichtsbezogener Innovationsprozesse oder unterrichtsbezogener Konkurrenzsituationen geschuldet sein können, werden anscheinend durch den höheren Kompetenzerwerb der zugehörigen Schülerinnen und Schüler kompensiert. Zugleich ist das schulinterne Ziel eines besonders konfliktarmen Klimas im Fachkollegium anhand der vorliegenden Daten in Frage zu stellen, weil durch eine solche Prioritätensetzung – zumindest auf lange Sicht – Einbußen in der *Schuleffektivität* erwartet werden müssen.

In diesem Zusammenhang ist erneut darauf hinzuweisen, dass die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* in keinem Kollegium mit negativer Tendenz bewertet wird, sondern allenfalls ambivalent.

Unter den vier unterrichtsmethodischen Präferenzen zeigt lediglich der *Stellenwert hoher Leistungserwartungen* eine bedeutsame Assoziation zur *Schuleffektivität*, wobei der betreffende Zusammenhang negativ ausfällt (vgl. Abb. 2.10-1).

#### **Schlussfolgerung 20:**

Unter der Annahme, dass ein höherer *Stellenwert der Leistungserwartung* mit der *Schuleffektivität* negativ korreliert ist, weil der genannte Stellenwert in den meisten Gymnasien mit einer geringeren Unterstützung der individuellen Lernprozesse einhergeht und die Verantwortung für gelingende Lernprozesse umso mehr den Schülerinnen und Schüler allein aufgebürdet wird, ist anhand der vorliegenden Ergebnisse für eine Ergänzung des gymnasialen Leistungsgedankens um eine angemessene Förderhaltung zu plädieren.

Umgekehrt ist anzunehmen, dass jene Kollegien, welche mit einer etwas gedämpften *Leistungserwartung* eine höhere *Schuleffektivität* erzielen, die Lernprozesse der

Schülerinnen und Schüler in stärkerem Maße unterstützen als dies an den anderen Gymnasien der Fall ist.

Die drei übrigen Präferenzen zur Unterrichtsmethodik erweisen sich in der vorliegenden Stichprobe als nicht mit der *Schuleffektivität* assoziiert.

### **Schlussfolgerung 21:**

Weder anhand des *Stellenwerts des Frontalunterrichts* noch der *Leistungsdifferenzierung* oder des *fachübergreifenden Arbeitens* ergeben sich in der vorliegenden Untersuchung Hinweise auf übergreifende Unterrichtskonzeptionen, welche mit der *fächerdomänenbezogenen Schuleffektivität* in einem bedeutsamen Zusammenhang stehen.

Insgesamt ist die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation mit der Unterrichtspraxis enger und eindeutiger assoziiert als mit den Schülerleistungen. Dieses Ergebnis ist vor dem Hintergrund plausibel, dass die Anzahl der vermittelnden Variablen zwischen dem kooperationsbezogenen Lehrerhandeln außerhalb des Klassenzimmers und dem unterrichtlichen Handeln derselben Lehrkräfte im Klassenzimmer bedeutsam kleiner ist als zwischen der Kooperation der Lehrkräfte und den Prozessen der Kompetenzerwerbungs- und -festigung durch die einzelnen Schülerinnen und Schüler während und nach den zugehörigen Unterrichtssituationen.

### **Charakterisierung zweier Kollegien mit extremen Ausprägungen**

Die Gymnasien 3 und 7 wurden detailliert charakterisiert, weil sie in Bezug auf die unterrichtsbezogene Kooperation im Naturwissenschaftskollegium bzw. die *fachbezogene Schuleffektivität* eine besonders hohe Ausprägung aufweisen. Schule 3 leistet damit den zentralen Beitrag zu dem Ziel der Untersuchung, Hinweise auf die maximal mögliche Ausprägung der Kooperation in einem gymnasialen Fachkollegium zu erhalten. Zum anderen konnte durch die Gegenüberstellung „extremer“ Kollegien die aktuelle Spannweite gymnasialer Kooperationskulturen aufgezeigt werden.

### **Kollegium 3**

An dieser Schule liegen sowohl ein prägnantes naturwissenschaftliches Profil als auch eine vielgestaltige Kooperation des Naturwissenschaftskollegiums vor. In beiden Bereichen ist der Unterschied zum Gros der übrigen Gymnasien erheblich. Im Hinblick auf die Lehrerkooperation finden sich besondere Stärken in mehreren unterrichtsbezogenen Aspekten wie etwa der *Praxis fachdidaktischer Kooperation*, der *Koordination experimentellen Arbeitens*, dem *Unterhalten hilfreicher Materialsammlungen*, der Durchführung eines *umfassenden Austauschs zu fachdidaktischen Aspekten* sowie dem *Vermitteln hilfreicher Impulse zur Fachdidaktik*. Vor dem Hintergrund der Befunde und Ableitungen zur Wirkungsmächtigkeit unterrichtsbezogener Kooperation (vgl. Kap. 1.2) ist den Lehrkräften an Gymnasium 3 eine nicht unerhebliche Kompetenz zur kollegialen Entwicklung ihrer Professionalität zu attestieren.

Die herausgehobene Position dieses Kollegiums für die unterrichtsbezogene Lehrerkooperation spiegelt sich allerdings nicht in entsprechender Weise in den Leistungsergebnissen oder den unterrichtsmethodischen Präferenzen wider. So fallen die Testleistungen der zugehörigen Schülerinnen und Schüler „lediglich“ erwartungstreu aus und die unterrichtsmethodischen Präferenzen verweisen nicht auf Alleinstellungsmerkmale dieses Kollegiums. Jedoch unterstreichen die unterrichtsmethodischen Präferenzen zumindest in Ansätzen die anhand der Rangkorrelationen insgesamt gefundene Kongruenz zwischen einer stärker ausgeprägten Lehrerkooperation und einem Unterrichtsstil, welcher sowohl Binnendifferenzierung als auch vernetztes Lernen berücksichtigt. Weil der Erwartungswert für Gymnasium 3 verhältnismäßig hoch liegt, ist davon auszugehen, dass die Voraussetzungen für den Kompetenzerwerb auf Seiten der Schülerinnen und Schüler gut sind.

Das *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik* und das *Hilfreichsein der Materialsammlungen* – welche beide über die gesamte Stichprobe mit der *Schuleffektivität* positiv korreliert sind – werden an Gymnasium 3 besonders positiv bewertet. Die *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit*, welche insgesamt mit der *Schuleffektivität* negativ korreliert ist, erfährt in Kollegium 3 zudem so gut wie keine Einschränkungen. Letzteres könnte etwa durch die Routine der Lehrkräfte im Kooperieren und dem daraus folgenden, geringen Ausmaß der zugehörigen Konflikte zu erklären sein.

### **Schlussfolgerung 22:**

Die Ergebnisse aus Gymnasium 3 bestätigen die Annahme, wonach eine vielgestaltige Lehrerkooperation und eine, die Differenzierung sowie vernetztes Lernen berücksichtigende Unterrichtskonzeption zu einer erwartungstreuen *Schuleffektivität* beitragen. Zudem zeigt ein Vergleich mit Gymnasium 7, dass auch an einer solchen Schule noch ein deutliches Potenzial zu höherer *Schuleffektivität* bestehen kann.

### **Kollegium 7**

Die Naturwissenschaftslehrkräfte dieses Kollegiums unterstützen durch ihre Aktivitäten die schulinternen Bestrebungen nach Einführung von Unterrichtsmethoden, welche das eigenverantwortliche Lernen der Schülerinnen und Schüler in besonderem Maße fördern und fordern. So wird dort die *Materialsammlung mit Aufgaben und Lösungen zum selbstständigen Arbeiten* als besonders hilfreich eingeschätzt und es ist das einzige Kollegium, in welchem ein *umfassender Austausch zur Individualisierung von Aufgabenstellungen* mindestens einmal pro Halbjahr erfolgt. Ein *umfassender Austausch zu anderen Themen* findet dagegen nicht statt, woraus geschlossen wird, dass das Kollegium lediglich aus pragmatischen Gründen zu den innovativen Unterrichtsformen kooperiert. Dennoch deutet sich für Schule 7 das Vorliegen einer synergetischen Kooperation zugunsten ausgewählter unterrichtsbezogener Belange an (vgl. Kap. 1.2.2.1).

Einen effektiven und konstruktiven Umgang mit knappen Ressourcen zeigen die Naturwissenschaftslehrkräfte darüber hinaus in Bezug auf das experimentelle Arbeiten. *Hilfreiche Impulse* ergeben sich im Naturwissenschaftskollegium 7 vor allem für

die naturwissenschaftliche Fachdidaktik, weniger dagegen zu den *allgemeindidaktisch-methodischen Elementen*. Die *allgemeine unterrichtsbezogene Koordination* und die *Praxis fachdidaktischer Kooperation* finden beide „eher nicht“ statt.

An dieser Schule wird die mit Abstand höchste *Schuleffektivität* erreicht, wobei die Ausgangsbedingungen auf Schülerebene – beurteilt anhand des Erwartungswertes – verhältnismäßig gut und vergleichbar mit jenen z.B. der Gymnasien 3 und 14 sind.

Die unterrichtsmethodischen Präferenzen sind größtenteils durchschnittlich ausgeprägt. Ein Alleinstellungsmerkmal ergibt sich nur für den *Stellenwert des Frontalunterrichts*, welcher in Kollegium 7 mit Abstand am niedrigsten ausfällt. Auch dieser Befund korrespondiert mit dem für diese Schule belegten Programm zur Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens der Schülerinnen und Schüler sowie einigen der gerade angesprochenen Selbstauskünfte zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation.

Für die *kollegialen Impulse zur Fachdidaktik* zeichnet sich an Gymnasium 7 – wie für die meisten Gymnasien – trotz der bereits hohen *Schuleffektivität* ein Optimierungsbedarf ab: Die Impulse werden im Schnitt als „eher hilfreich“ bewertet und eine deutliche Mehrheit *wünscht sich hilfreichere Impulse für die Zukunft*.

Das Gespaltensein der Lehrkräfte im Hinblick auf die Umsetzung einiger Unterrichtsinnovationen spiegelt sich nicht zuletzt in der ambivalent bewerteten *Konstruktivität der Fachgruppenarbeit* wider. Dennoch lässt sich anhand der Daten dieser Schule annehmen, dass die Lehrerkooperation die Implementierung der unterrichtsbezogenen Neuerungen pragmatisch unterstützt und der erhöhte Kompetenzzuwachs auf Seiten der Schülerinnen und Schüler die ggf. vorübergehenden Einbußen im kollegialen Klima letztendlich kompensiert.

### **Schlussfolgerung 23:**

Am Beispiel von Gymnasium 7 zeigt sich, dass eine Lehrerkooperation auf mittlerem Niveau mit einem besonders erfolgreichen Kompetenzerwerb der zugehörigen Schülerinnen und Schüler einhergehen kann, sofern die Gegenstände der Kooperation wirkungsmächtige Unterrichtsinnovationen darstellen und – im Sinne einer synergetischen Kooperation – von einer „kritischen Masse“ innerhalb des Kollegiums umgesetzt werden. Zugehörige *Materialsammlungen* scheinen dabei allen Lehrkräften zugute zu kommen, also auch jenen, welche sich ansonsten an der Implementierung der Unterrichtsinnovationen wenig oder gar nicht beteiligen.

Anhand einer vergleichenden Betrachtung der eingehend charakterisierten Gymnasien 3 und 7 sowie weiterer Naturwissenschaftskollegien (vgl. Kullmann 2009, S. 394ff.) ergibt sich zudem:

### **Schlussfolgerung 24:**

Weil an den Schulen vergleichbare *Schuleffektivitäten* mit sehr unterschiedlichen Kooperationskulturen einhergehen und die mit Abstand höchste *Schuleffektivität* nicht an dem Gymnasium mit der vielgestaltigsten Lehrerkooperation vorliegt, stellen diese Einzelfallanalysen die generelle Abhängigkeit der Unterrichtsqualität von der Lehrer-

kooperation in Frage. Vielmehr verweisen die Ergebnisse der einzelschulischen Charakterisierungen auf eine kollegiumsspezifische Differenzierung der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation, welche mit stark unterschiedlichen Erträgen einhergeht.

Lehrkräfte, Steuergruppen und Schulleitungen müssen somit vor allem Sorge tragen, die geeigneten Kooperationsziele unter Berücksichtigung der einzelschulischen Situation zu bestimmen und gemeinsam anzugehen. Die schulbezogene Kooperationsforschung ist aufgefordert, geeignete Instrumente zur Verfügung zu stellen, um den lokalen Kooperationsbedarf vor dem Hintergrund empirischer Erfahrungswerte zu bestimmen. Benötigt werden geeignete Diagnostiktools für die Kollegiumsebene.

Insgesamt scheint es geboten, dem Modus der Adaptivität – welchem für die Unterrichtsentwicklung bereits ein hohes Potenzial zur Qualitätsentwicklung zugeschrieben wird (vgl. Helmke & Weinert 1997, S. 137) – in der Debatte um die Wirkungsmächtigkeit der Lehrerkooperation eine stärkere Aufmerksamkeit zu widmen.

## Ausblick

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit weisen ebenso wie mehrere, im ersten Teil zum Stand der Forschung vorgestellten Befunde darauf hin, dass das Wissen um die Wirkungsmächtigkeit der Lehrerkooperation noch nicht hinreichend ausgeschärft ist. Vielmehr herrscht im Anschluss an Leonard und Leonard (2003) „immer Ärger mit der Lehrerkooperation“. Es scheint noch nicht ausgemacht, ob sie das Schicksal des Inputfaktors *Klassengröße* dergestalt teilen müssen, dass sich trotz einer auf theoretischer Basis plausiblen Bedeutung keine homogenen Aussagen auf empirischer Basis ergeben. So erweist sich die Klassengröße in der DESI-Studie „entgegen der vorherrschenden Befundlage“ als bedeutsamer Faktor für die Unterrichtsqualität und in indirekter Weise auch für den Leistungszuwachs (DESI-Konsortium 2006, S. 45).

Ausgehend von den Schlussfolgerungen der vorliegenden Arbeit erscheint es als sinnvoll und notwendig, die Konzeptionen zum Potenzial der Lehrerkooperation für die Schul- und Unterrichtsentwicklung an Gymnasien noch stärker zu differenzieren. Es sollte zunächst auf theoretischer Basis und dann anhand weiterer, günstigstenfalls längsschnittlicher Feldstudien herausgearbeitet werden, inwiefern verbindliche unterrichtsbezogene Absprachen und Adaptionen zugunsten kohärenter Schuleffekte nötig, und welche Aspekte der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation im Hinblick auf diesen Zielbereich als verhältnismäßig unbedeutsam anzusehen sind. Es ist denkbar, dass einige Teilbereiche der unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation mit relevanten Outputmerkmalen nur unsystematisch zusammenhängen und gleichsam den Blick auf die tatsächlich wirkungsmächtigen Aspekte verstellen.

Zu betrachten ist wohl weniger das kooperationsbezogene Aktivitätsniveau insgesamt, als vielmehr die inhaltliche Qualität sowie die praktischen Folgen der synergetischen Kooperation in Fachkollegien. Darauf verweist zumindest das Beispiel des besonders erfolgreichen Gymnasiums 7. Die Leitfrage lautet dann nicht, *ob* über didaktisch-methodische Ziele und Vorgehensweisen innerhalb der Fachkollegien Einigkeit besteht. Von Interesse ist vielmehr, *welche* unterrichtsbezogenen Ziele und Vorgehensweisen innerhalb der Kollegien jeweils als unumstritten anzusehen sind und bis zu welchem Grad die praktische Umsetzung mit dem artikulierten Konsens korrespondiert. Die konkreten pädagogisch-didaktischen und vor allem auch fachdidaktischen Aspekte von Unterricht sollten noch stärker als z.B. in der vorliegenden Arbeit geschehen in die Operationalisierung der Lehrerkooperation einfließen. Es gilt, die Erkenntnisse über das gemeinsame Arbeiten der Lehrkräfte enger mit den von ihnen inszenierten Lehr-Lernprozessen zu verknüpfen. Hierzu wird es vielfach nötig sein, in deutlich höherem Maße als bisher, fach- und allgemeindidaktische Expertise in die Kooperationsforschung einzubeziehen.

Mit dem *Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik* sowie dem *Hilfreichsein von Materialsammlungen* identifizierte die vorliegende Untersuchung zwei Variablen mit handlungs- wie auch zufriedenheitsbezogener Ausrichtung, welche mit der *relativen Schuleffektivität* bedeutsam positiv korreliert sind

und daher Kandidaten für wirkungsmächtige Aspekte in Bezug auf den Erwerb naturwissenschaftlicher Kompetenzen durch die Schülerinnen und Schüler darstellen. Insbesondere diese beiden bieten Ansatzpunkte für weitergehende Untersuchungen und praktische Empfehlungen.

Erst auf der Basis der hier skizzierten, stärker fokussierten Potenzialanalysen dürfte es möglich sein, die Bedeutung der Lehrerkooperation von anderen Elementen „guter Schulen“ abzugrenzen und ihren spezifischen Beitrag empirisch zu belegen. Ohne dieses Wissen bleibt der von Purkey und Smith (1983, S. 441) beschriebene Mangel bestehen, wonach die Listen mit Merkmalen „guter Schulen“ zwar über die Zutaten informieren, nicht aber darüber, wie sie zugunsten der Schulentwicklung zusammenzumischen sind. Gegebenenfalls reicht in so manchen Gymnasialkollegien – um im Bild zu bleiben – bereits „eine Prise“ mehr Kooperation, um mittelfristig bedeutsame Effekte zu erzielen.

Weitgehend ausgeklammert wurden in der vorliegenden Untersuchung die Ge- und Misslingsbedingungen im Hinblick auf unterrichtsbezogene Lehrerkooperation. Zugehörige Daten wurden jedoch ebenfalls erhoben und können in weiteren Analysen dazu genutzt werden, die Ausprägung der verschiedenen Kooperationsaspekte mit Variablen auf der Individualebene, wie der Berufszufriedenheit sowie der Schulebene wie z.B. der Innovationsneigung im Gesamtkollegium, in Beziehung zu setzen.

Mit Blick auf die aktuellen Entwicklungen im deutschen Schulsystem sind vor allem die mittelfristigen Auswirkungen der stärkeren Schulautonomie von besonderem Interesse, welche z.B. durch den Einsatz von Kontingenzstudentafeln größere Gestaltungsmöglichkeiten in Bezug auf die Zeitstruktur bedingen können oder eine gezielte Kollegiumsentwicklung anhand von schulscharfen Ausschreibungen ermöglichen. Abzuwarten bleibt außerdem, inwiefern neuere Steuerungsinstrumente wie etwa die Ergebnisse von Vergleichsarbeiten, Zielvereinbarungen im Anschluss an externe Evaluationen und die Bildungsstandards von den Lehrkräften als kooperativ zu bewältigende Herausforderungen aufgenommen werden.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1-1	Allgemeines Modell von Kooperation.....	20
Abbildung 1.4-1	Verlauf und Wirkungen unterrichtsbezogener Kooperation .....	88
Abbildung 2.1-1	Arbeitsschritte und Zeitfenster des rahmenden Projekts .....	104
Abbildung 2.6-1	Konstruktivität der Fachgruppenarbeit .....	154
Abbildung 2.6-2	Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination .....	159
Abbildung 2.6-3	Praxis fachdidaktischer Kooperation.....	167
Abbildung 2.6-4	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik .....	187
Abbildung 2.6-5	Vorhanden- und Hilfreichsein von Materialsammlungen .....	192
Abbildung 2.6-6	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik.....	197
Abbildung 2.7-1	Zusammenhang von Kooperation und Frontalunterricht.....	220
Abbildung 2.7-2	Leistungsdifferenzierung im Unterricht .....	223
Abbildung 2.7-3	Zusammenhang von Kooperation und Leistungs- differenzierung .....	225
Abbildung 2.7-4	Zusammenhang von Kooperation und fachübergreifenden Bezügen .....	228
Abbildung 2.7-5	Stellenwert hoher Leistungserwartungen .....	230
Abbildung 2.7-6	Zusammenhang von Kooperation und Leistungserwartung....	232
Abbildung 2.8-1	Naturwissenschaftsbezogene Schuleffektivität .....	236
Abbildung 2.8-2	Erwartungswert und Schuleffektivität der Gymnasien.....	238
Abbildung 2.8-3	Zusammenhang von Kooperation und Schuleffektivität .....	242
Abbildung 2.8-4	Zusammenhang von Unterrichtsmethodik und Schuleffektivität .....	245
Abbildung 2.10-1	Zusammenhang von Lehrerkooperation, Unterrichtsmethodik und Schuleffektivität.....	268

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.2-1	Kooperation und Entwicklung in der zweiten Ausbildungsphase.....	38
Tabelle 1.3-1	Gemeinsame Unterrichtsvorbereitung gemäß PISA 2000.....	81
Tabelle 1.3-2	Gemeinsame Unterrichtsdurchführung gemäß PISA 2000 .....	86
Tabelle 2.2-1	Erhebung der allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination .....	105
Tabelle 2.2-2	Erhebung der Konstruktivität der Fachgruppenarbeit .....	106
Tabelle 2.2-3	Beispiele für die Fragebogenstruktur.....	109
Tabelle 2.3-1	Richtwerte für die Interpretation von Effekten.....	121
Tabelle 2.4-1	Kerndaten der ausgewählten Bundesländer im Überblick .....	127
Tabelle 2.5-1	Teilnehmende Gymnasien aus Nordrhein-Westfalen mit einem Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen .....	132
Tabelle 2.5-2	Teilnehmende Gymnasien aus Nordrhein-Westfalen ohne einen Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen .....	133
Tabelle 2.5-3	Teilnehmende Gymnasien aus Schleswig-Holstein mit einem Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen .....	134
Tabelle 2.5-4	Teilnehmende Gymnasien aus Schleswig-Holstein ohne einen Schwerpunkt im naturwissenschaftlichen Lernen .....	135
Tabelle 2.5-5	Einteilung der Schulen hinsichtlich der a priori erhobenen Daten zur „Kooperationskultur“ und zum „naturwissenschaftlichen Schwerpunkt“.....	136
Tabelle 2.5-6	Naturwissenschaftsbezogene Profilierung der Gymnasien .....	138
Tabelle 2.5-7	Anzahl der befragten Lehrkräfte.....	141
Tabelle 2.5-8	Kerndaten zu Größe und Beteiligungsquote der Gymnasien .....	143
Tabelle 2.6-1	Rotierte Komponentenmatrix für die Items zur Lehrerkooperation..	148
Tabelle 2.6-2	Kennwerte der Skalen zur Lehrerkooperation.....	150
Tabelle 2.6-3	Interkorrelation der Skalen zur Lehrerkooperation .....	151
Tabelle 2.6-4	Skalen zur unterrichtsbezogenen Kooperation im Überblick.....	152
Tabelle 2.6-5	Konstruktivität der Fachgruppenarbeit .....	155
Tabelle 2.6-6	Itembezogene Analyse zur Konstruktivität der Fachgruppenarbeit ..	158
Tabelle 2.6-7	Allgemeine unterrichtsbezogene Koordination .....	160
Tabelle 2.6-8	Itembezogene Analyse zur allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination (Items AUK-1 bis AUK-6).....	162
Tabelle 2.6-9	Itembezogene Analyse zur allgemeinen unterrichtsbezogenen Koordination (Items AUK-7 und AUK-8) .....	163

Tabelle 2.6-10	Vergleich der relativen Schwierigkeiten der AUK-Items in der vorliegenden Untersuchung mit jener bei Steinert et al. (2006).....	166
Tabelle 2.6-11	Praxis fachdidaktischer Kooperation.....	168
Tabelle 2.6-12	Itembezogene Analyse zur Praxis fachdidaktischer Kooperation (Items PFK-1 bis PFK-4).....	170
Tabelle 2.6-13	Itembezogene Analyse zur Praxis fachdidaktischer Kooperation (Items PFK-5 bis PFK-7).....	171
Tabelle 2.6-14	Koordination experimentellen Arbeitens.....	177
Tabelle 2.6-15	Häufigkeit eines umfassenden Austauschs zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik (Items HAF-1 und HAF-2) .....	181
Tabelle 2.6-16	Häufigkeit eines umfassenden Austauschs zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik (Items HAF-3 und HAF-4) .....	182
Tabelle 2.6-17	Häufigkeit eines umfassenden Austauschs zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik (Item HAF-5) .....	183
Tabelle 2.6-18	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Fachdidaktik .....	188
Tabelle 2.6-19	Itembezogene Analyse zum Hilfreichsein kollegialer Impulse zur naturwissenschaftlichen Fachdidaktik .....	190
Tabelle 2.6-20	Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen .....	193
Tabelle 2.6-21	Itembezogene Analyse zum Hilfreichsein ausgewählter Materialsammlungen .....	195
Tabelle 2.6-22	Hilfreichsein kollegialer Impulse zur Didaktik und Diagnostik.....	198
Tabelle 2.6-23	Itembezogene Analyse zum Hilfreichsein kollegialer Impulse zur allgemeinen Didaktik und Diagnostik .....	199
Tabelle 2.6-24	Vergleich der Konstrukte zur Kooperation auf Skalenebene .....	202
Tabelle 2.6-25	Korrelationsmatrix zur unterrichtsbezogenen Lehrerkooperation....	210
Tabelle 2.6-26	Ausprägung der Lehrerkooperation auf Itemebene .....	213/214
Tabelle 2.7-1	Häufigkeit des Frontalunterrichts .....	219
Tabelle 2.7-2	Erhebung der Leistungsdifferenzierung .....	222
Tabelle 2.7-3	Leistungsdifferenzierung im Unterricht .....	224
Tabelle 2.7-4	Fachübergreifende Bezüge zu anderen Naturwissenschaften .....	227
Tabelle 2.7-5	Erhebung des Stellenwerts hoher Leistungserwartungen.....	229
Tabelle 2.7-6	Stellenwert hoher Leistungserwartungen .....	231
Tabelle 2.7-7	Korrelationsmatrix zu den Unterrichtskonstrukten .....	233
Tabelle 2.8-1	Naturwissenschaftsbezogene Schuleffektivität .....	237

## Abkürzungsverzeichnis

### Abkürzungen mehrfach genannter Institutionen, Studien, Projekte und Fächer:

<b>Bio</b>	Biologie
<b>BLK</b>	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
<b>Ch</b>	Chemie
<b>CHiK</b>	Chemie im Kontext
<b>DFG</b>	Deutsche Forschungsgemeinschaft
<b>IGLU</b>	Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung
<b>Int</b>	Integriertes Fach „Naturwissenschaften“
<b>KMK</b>	Kultusministerkonferenz
<b>MARKUS</b>	Mathematik Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext
<b>NW</b>	Naturwissenschaften
<b>PISA</b>	Programme for International Student Assessment
<b>Ph</b>	Physik
<b>QuiSS</b>	Qualitätsverbesserung in Schulen und Schulsystemen
<b>SINUS</b>	BLK-Modellversuchsprogramm „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“
<b>TIMSS</b>	Third International Mathematics and Science Study

## Literaturverzeichnis

- Ackeren, I. van & Bellenberg, G. (2004). Parallelarbeiten, Vergleichsarbeiten und Zentrale Abschlussprüfungen. Bestandsaufnahme und Perspektiven. In H.-G. Rolff, H.-G. Holtappels, K. Klemm, H. Pfeiffer & R. Schulz-Zander (Hrsg.). *Jahrbuch der Schulentwicklung*. Band 13 (S. 125–159). Weinheim: Juventa.
- Ackeren, I. van, Block, R., Klemm, K., Kullmann, H. & Sprütten, F. (2008). Schulkultur als Kontext naturwissenschaftlichen Lernens. Allgemeine und fachspezifische explorative Analysen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54, (3), 341–360.
- Ackeren, I. van, Block, R., Klemm, K., Kullmann, H. & Sprütten, F. (i. V.). *Schulsystem und Kultur der Einzelschule als Kontext des naturwissenschaftlichen Lernens in Schulen der Sekundarstufe I*. Abschlussbericht zum gleichnamigen DFG-Projekt. Essen.
- Ackermann, H. (2006). *Bias for Windows. Version 8.2*. Darmstadt: Epsilon.
- Adamski, K.-H. (1983). Kooperation in einer kollegialen Schulleitung. In S. Dahlke (Hrsg.). *Kooperation. Schlüsselfunktion der Schulleitung* (S. 49–64). Braunschweig: Westermann.
- Altrichter, H. (1996). Der Lehrberuf. Qualifikationen, strukturelle Bedingungen und Professionalität. In W. Specht & J. Thonhauser (Hrsg.). *Schulqualität. Entwicklungen, Befunde, Perspektiven* (S. 96–172). Wien: Studien-Verlag.
- Asselborn, W. (1997). Fachübergreifendes Arbeiten im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. *Chemie in der Schule*, 44, (3), 115–117.
- Aurin, K. (1991). Kooperation zwischen Lehrer in ihrer Auswirkung auf die Erziehung der Schüler. In H. Recum & P. A. Döring (Hrsg.). *Motivation durch Kooperation*. Schulleiterhandbuch Nr. 58 (S. 78–91). Braunschweig: SL-Verlag.
- Barnard, C. I. (1938). *The functions of the executive*. Thirtieth anniversary edition 1971, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Barth, A.-R. (1990). *Burnout bei Lehrern. Eine empirische Untersuchung*. Inaugural-Dissertation. Nürnberg: Friedrich-Alexander-Universität.
- Bauer, K.-O. (1980). *Erziehungsbedingungen in Sekundarschulen*. Weinheim: Beltz.
- Bauer, K.-O. (2004). Lehrerinteraktion und -kooperation. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.). *Handbuch der Schulforschung* (S. 813–831). Wiesbaden: VS.
- Bauer, K.-O. & Kanders, M. (2000). Unterrichtsentwicklung und professionelles Selbst der Lehrerinnen und Lehrer. In H. G. Holtappels, K. Klemm, H.-G. Rolff & R. Schulz-Zander (Hrsg.). *Jahrbuch der Schulentwicklung*. Band 11 (S. 297–325). Weinheim: Juventa.
- Bauer, K.-O. & Kopka, A. (1996). Wenn Individualisten kooperieren. Blicke in die Zukunft der Lehrarbeit. In H.-G. Rolff, K.-O. Bauer, K. Klemm & H. Pfeiffer (Hrsg.). *Jahrbuch der Schulentwicklung*. Band 9 (S. 143–186). Weinheim: Juventa.
- Bauer, K.-O., Kopka, A. & Brindt, S. (1996). *Pädagogische Professionalität und Lehrarbeit - Eine qualitativ empirische Studie über professionelles Handeln und Bewusstsein*. Weinheim: Juventa.

- Baumert, J. & Artelt, C. (2003). Konzeption und technische Grundlagen der Studie. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). *PISA 2000. Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (S. 11–50). Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. & Köller, O. (1998). Nationale und internationale Schulleistungsstudien. Was können sie leisten, wo sind ihre Grenzen? *Pädagogik*, 50, (6), 12–18.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort. Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, (4), 469–520.
- Baumert, J., Kunter, M., Brunner, M., Krauss, S., Blum, W. & Neubrand, M. (2004). Mathematikunterricht aus Sicht der PISA-Schülerinnen und -Schüler und ihrer Lehrkräfte. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 314–354). Münster: Waxmann.
- Baumert, J., Lehmann, R., Lehrke, M., Schmitz, B., Clausen, M., Hosenfeld, I. & Köller, O. (1997). *TIMSS. Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde*. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. & Leschinsky, A. (1986). Berufliches Selbstverständnis und Einflußmöglichkeiten von Schulleitern. Ergebnisse einer Schulleiterbefragung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 32, (2), 247–266.
- Baumert, J., Trautwein, U. & Artelt, C. (2003). Schulumwelten – institutionelle Bedingungen des Lehrens und Lernens. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). *PISA 2000. Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (S. 261–331). Opladen: Leske + Budrich.
- Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Elster, D., Hammann, M., Höble, C., Lücken, M., Mayer, J., Nerdel, C., Neuhaus, B., Prechtel, H. & Sandmann, A. (2007). Biologie im Kontext. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 60, (5), 282–286.
- Beaton, A. E., Martin, M. O., Mullis, I. V., Gonzalez, E. J., Smith, T. A. & Kelly, D. L. (1996). *Science achievement in the middle school years. IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Online unter: <http://timss.bc.edu/timss1995i/TIMSSPDF/BSciAll.pdf> am 31.07.2005.
- Beck, B., Bundt, S. & Gomolka, J. (2008). Ziele und Anlage der DESI-Studie. In DESI-Konsortium (Hrsg.). *Unterricht und Kompetenzerwerb in Deutsch und Englisch. Ergebnisse der DESI-Studie* (S. 11–25). Weinheim: Beltz.
- Bellenberg, G., Hovestadt, G. & Klemm, K. (2004). *Selektivität und Durchlässigkeit im allgemein bildenden Schulsystem*. Frankfurt/Main: GEW.
- Bender-Szymanski, D. (2002). Interkulturelle Kompetenz bei Lehrerinnen und Lehrern aus Sicht der empirischen Bildungsforschung. In G. Auernheimer (Hrsg.). *Interkulturelle Kompetenz und pädagogische Professionalität* (S. 153–179). Opladen: Leske + Budrich.
- Berman, P. & McLaughlin, M. W. (1977). *Federal programs supporting educational change*. Vol. VII. Santa Monica, CA: Rand Corporation.
- Bielefeldt, H. & Scholz, G. (1979). *Kooperation in der Schule. Erfahrungen von Lehrern einer Hauptschule*. München: Ehrenwirth.

- BLK – Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (1997). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“*. Bonn: BLK.
- BLK – Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (2003). *BLK-Modellversuchsprogramm „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“*. Abschlussbericht. Online unter: [www.blk-Bonn.de/papers/abschluss\\_sinus\\_programm-traeger.pdf](http://www.blk-Bonn.de/papers/abschluss_sinus_programm-traeger.pdf) am 22.4.2004.
- Blum, W. (2005). *Unterrichtliche Qualitätsentwicklung durch Bildungsstandards? Das Beispiel Mathematik*. Online unter: [www.iqb.hu-Berlin.de/evstandards/mas1/vortragblum.pdf](http://www.iqb.hu-Berlin.de/evstandards/mas1/vortragblum.pdf) am 11.11.2005.
- Blum, W., Neubrand, M., Ehmke, T., Senkbeil, M., Jordan, A., Ulfig, F. & Carstensen, C. H. (2004). Mathematische Kompetenz. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland* (S. 47–92). Münster: Waxmann.
- Böhm-Kasper, O. & Weishaupt, H. (2004). Quantitative Ansätze und Methoden in der Schulforschung. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.). *Handbuch der Schulforschung* (S. 93–125). Wiesbaden:VS.
- Bonsen, M. & Rolff, H.-G. (2006). Professionelle Lerngemeinschaften von Lehrerinnen und Lehrern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52, (2), 167–184.
- Bonsen, M. & van der Gathen, J. (2007). Auf dem Weg zur Kooperation. *Friedrich-Jahresheft*, 26, 86–87.
- Borko, H., Peressini, D., Romagnano, L., Knuth, E., Willis-Yorker, C., Wooley, C., Hovermill, J. & Masarik, K. (2000). Teacher education does matter. A situative view of learning to teach secondary mathematics. *Educational psychologist*, 35, (3), 193–206.
- Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Bortz, J. & Döring, N. (2003). *Forschungsmethode und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3. Aufl. Berlin: Springer.
- Bortz, J. & Lienert, G. A. (2003). *Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung*. 2. Aufl. Berlin: Springer.
- Bortz, J., Lienert, G. & Bohnke, K. (2000). *Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik*. 2. Aufl. Berlin: Springer.
- Brackhahn, B. & Brockmeyer, R. (2004). *Qualitätsverbesserung in Schulen und Schulsystemen QuiSS*. München: Luchterhand.
- Bredenkamp, J. (1972). *Der Signifikanztest in der psychologischen Forschung*. Frankfurt/Main: Akademische Verlagsgesellschaft.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In Weinert, F. E. (Hrsg.). *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 177–212). Göttingen: Hogrefe.
- Brosius, F. (2004). *SPSS 12*. Bonn: mitp-Verlag.
- Brunner et al. 2006a = Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Baumert, J., Blum, W., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., Tsai, Y.-M. & Neubrand, M. (2006). Welche Zusammenhänge bestehen zwischen dem fachspezifischen Professionswissen von Mathematiklehrkräften und ihrer Ausbildung sowie beruflichen Fortbildung? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, (4), 521–544.

- Brunner et al. 2006b = Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Klusmann, U., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Dubberke, T., Jordan, A., Löwen, K. & Tsai, Y.-M. (2006). Die professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften. Konzeptualisierung, Erfassung und Bedeutung für den Unterricht. Eine Zwischenbilanz des COACTIV-Projekts. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.). *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (S. 54–82). Münster: Waxmann.
- Bryk, A., Camburn, E. & Louis, K. S. (1999). Promoting school improvement through professional communities. An analysis of Chicago elementary schools. *Educational administration quarterly*, 35, 707–750.
- Carle, U. (1997). Die Arbeit von Lehrerinnen und Lehrern als Entwicklungsprozess. In S. Buchen, U. Carle, P. Döbrich, H.-D. Hoyer & H.-G. Schönwälder (Hrsg.). *Jahrbuch für Lehrerforschung*. Band 1 (S. 15–30). Weinheim: Juventa.
- CEM-Centre (2006). *Effect Size Calculator*. CEM-Centre, Durham GB. Online unter: [www.cemcentre.org/ebeuk/research/effectsiz/Calculator.htm](http://www.cemcentre.org/ebeuk/research/effectsiz/Calculator.htm) am 04.03.2006.
- Clausen, M. (2002). *Unterrichtsqualität. Eine Frage der Perspektive*. Münster: Waxmann.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2<sup>nd</sup> ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dalin, P., Rolff, H.-G. & Buchen, H. (1998). *Institutioneller Schulentwicklungsprozess. Ein Handbuch*. 4. Aufl. Soest: Verlag für Schule und Weiterbildung.
- David, H. A., Hartley, H. O. & Pearson, E. S. (1954). The distribution of the ratio, in a single normal sample, of range to standard deviation. *Biometrika*, 41, (3/4), 482–493.
- Dechert, H.-W. (1972). *Team Teaching in der Schule*. München: Piper.
- Demuth, R., Gräsel, C., Parchmann, I. & Ralle, B. (2008). *Chemie im Kontext. Von der Innovation zur nachhaltigen Verbreitung eines Unterrichtskonzepts*. Münster: Waxmann.
- Demuth, R., Parchmann, I., Gräsel, C. & Ralle, B. (2005). *Optimierung von Implementationsstrategien bei innovativen Unterrichtskonzeptionen am Beispiel von Chemie im Kontext*. Schlussbericht. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- DESI-Konsortium (2006). *Unterricht und Kompetenzerwerb in Deutsch und Englisch. Zentrale Befunde der Studie Deutsch Englisch Schülerleistungen International*. Online unter: [www.dipf.de/desi/DESI\\_Zentrale\\_Befunde.pdf](http://www.dipf.de/desi/DESI_Zentrale_Befunde.pdf) am 03.03.2006.
- DESI-Konsortium (2008). *Unterricht und Kompetenzerwerb in Deutsch und Englisch. Ergebnisse der DESI-Studie*. Weinheim: Beltz.
- Deutsch, M. (1949). A theory of co-operation and competition. *Human relations*, 2, (2), 129–152.
- Deutscher Bildungsrat (1971). *Strukturplan für das Bildungswesen*. 3. Aufl. Stuttgart: Klett.
- Deutsches PISA-Konsortium (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Deutsches PISA-Konsortium (2002). *PISA 2000. Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.

- Dichtl, E. & Issing, O. (1993). *Vahlers großes Wirtschaftslexikon*. 2. Aufl. München: Beck.
- Ditton, H. (1998). *Mehrebenenanalyse*. Weinheim: Juventa.
- Ditton, H. (2000). Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung in Schule und Unterricht. Ein Überblick zum Stand der empirischen Forschung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41, Beiheft, 73–93.
- Ditton, H. (2002). Unterrichtsqualität. Konzeptionen, methodische Überlegungen und Perspektiven. *Unterrichtswissenschaft*, 30, (3), 197–212.
- Döbrich, P. (2003a). *Arbeitsplatzuntersuchungen mit hessischen Schulen. Zwischenergebnisse 2002*. Projektbericht 34. Frankfurt/Main: Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung.
- Döbrich, P. (2003b). Pädagogische Entwicklungsbilanzen (PEB). Instrumente für systematische Evaluation. *Pädagogische Führung*, 14, (1), 27–30.
- Dumke, A. (1957). Über die kollegiale Zusammenarbeit in den Schulen. *Die Deutsche Schule*, 49, (10), 430–443.
- Duncan, D. A. (2004). *School culture. Exploring its relationship with mental models and leadership behaviors in schools*. Dissertation. Florida State University. Online unter: [http://etd.lib.fsu.edu/theses/submitted/etd-11152004-203901/unrestricted/01\\_dissertationduncan.pdf](http://etd.lib.fsu.edu/theses/submitted/etd-11152004-203901/unrestricted/01_dissertationduncan.pdf) am 07.12.2006.
- Eckbrecht, D. & Schneeweiß, H. (2003). *Naturwissenschaftliche Bildung. Gedanken und Beispiele zur Umsetzung von Scientific Literacy*. Stuttgart: Klett.
- Eckert, T. (1997). Mangelnde Kommunikation und mangelnder Konsens im Lehrerkollegium als Entwicklungsbedingungen zum „schlechten Lehrer“. In B. Schwarz & K. H. Prange (Hrsg.). *Schlechte Lehrer/innen. Zu einem vernachlässigten Aspekt des Lehrberufs* (S. 219–246). Weinheim: Beltz.
- Eder, F. (2006). Schul- und Klassenklima. In D. H. Rost (Hrsg.). *Handwörterbuch pädagogische Psychologie* (S. 622–631). 3. Aufl. Weinheim: Beltz.
- Ehmke, T., Hohensee, F., Heidemeier, H. & Prenzel, M. (2004). Soziale Herkunft. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 225–282). Münster: Waxmann.
- Engelhardt, M. v. (1998). Vom Stand zur Profession. Die Gymnasiallehrer im Prozess gesellschaftlicher Modernisierung. In M. Liedtke (Hrsg.). *Gymnasium. Neue Formen des Unterrichts und der Erziehung* (S. 61–83). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Enzmann, D. & Kleiber, D. (1989). *Helfer-Leiden. Stress und Burnout in psychosozialen Berufen*. Heidelberg: Asanger.
- Eschenhagen, D., Kattmann, U. & Rodi, D. (1998). *Fachdidaktik Biologie*. 4. Aufl. Köln: Aulis-Verlag Deubner.
- Etzioni, A. (1967). *Soziologie der Organisation*. München: Juventa.
- Fan, X. (2001). Statistical significance and effect size in education research. Two sides of a coin. *Journal of educational research*, 94, (5), 275–282.
- Feiman-Nemser, S. & Floden, E. R. (1986). The cultures of teaching. In M. C. Wittrock (Hrsg.). *Handbook of research on teaching*. 3<sup>rd</sup> ed. (S. 505–526). London: Collier Macmillan.

- Fend, H. (1986a). Gute Schulen – schlechte Schulen. *Die Deutsche Schule*, 78, (3), 275–293.
- Fend, H. (1986b). Was ist eine gute Schule? *Westermanns pädagogische Beiträge*, 38, (7/8), 8–12.
- Fend, H. (2001). *Qualität im Bildungswesen. Schulforschung zu Systembedingungen, Schulprofilen und Lehrerleistung*. 2. Aufl. Weinheim: Juventa.
- Fey, A., Gräsel, C., Puhl, T. & Parchmann, I. (2004). Implementation einer kontextorientierten Unterrichtskonzeption für den Chemieunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 32, (3), 238–256.
- Fischer, H. E., Klemm, K., Leutner, D., Sumfleth, E., Tiemann, R. & Wirth, J. (2003). Naturwissenschaftsdidaktische Lehr-Lernforschung. Defizite und Desiderata. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 179–208.
- Fischler, H. & Schröder, H.-J. (2003). Fachdidaktisches Coaching für Lehrende in der Physik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 43–62.
- Fischler, H., Schröder, H.-J., Tonhäuser, C. & Zedler, P. (2002). Unterrichtsskripts und Lehrerexpertise. Bedingungen ihrer Modifikation. In M. Prenzel & J. Doll (Hrsg.). *Bildungsqualität von Schule. Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen*. In *Zeitschrift für Pädagogik*. 45. Beiheft, 157–172.
- Fried, L. (2003). Pädagogisches Professionswissen als Form und Medium der Lehrerbildungskommunikation. Empirische Suchbewegungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 49, (1), 112–126.
- Giesecke, H. (2001). *Was Lehrer leisten. Porträt eines schwierigen Berufes*. Weinheim: Juventa.
- Gilpin, A. R. (1993). Table for conversion of Kendall's Tau to Spearman's Rho within the context of measures of magnitude of effect for meta-analysis. *Educational and psychological measurement*, 53, (1), 87–92.
- Good, T. L. & Brophy, J. E. (1987). *Looking into classrooms*. New York: Harper & Row.
- Gräsel et al. 2006a= Gräsel, C., Fußangel, K. & Parchmann, I. (2006). Lerngemeinschaften in der Lehrerfortbildung. Kooperationserfahrungen und -überzeugungen von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, (4), 545–561.
- Gräsel et al. 2006b= Gräsel, C., Fußangel, K. & Pröbstel, C. (2006). Lehrkräfte zur Kooperation anregen – eine Aufgabe für Sisyphos? *Zeitschrift für Pädagogik*, 52, (2), 205–219.
- Gräsel et al. 2006c= Gräsel, C., Pröbstel, C., Freienberg, J. & Parchmann, I. (2006). Anregungen zur Kooperation von Lehrkräften im Rahmen von Fortbildungen. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.). *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (S. 310–329). Münster: Waxmann.
- Gräsel, C., Parchmann, I., Puhl, T., Baer, A., Fey, A. & Demuth, R. (2004). Lehrerfortbildungen und ihre Wirkungen auf die Zusammenarbeit von Lehrkräften und die Unterrichtsqualität. In J. & P. M. Doll (Hrsg.). *Bildungsqualität von Schule. Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 133–151). Münster: Waxmann.

- Gräsel, C., Stark, R., Sparka, A. & Herzmann, P. (2007). Schulische Kooperationsmuster und die Implementation eines Programms zur Förderung der Lesekompetenz. In D. Euler, G. Pätzold & S. Walzik (Hrsg.). *Kooperatives Lernen in der beruflichen Bildung* (S. 93–107). Stuttgart: Franz Steiner.
- Grell, J. & Grell, M. (2007). *Unterrichtsrezepte*. Weinheim: Beltz.
- Groeben, N. (1988). *Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts*. Tübingen: Francke.
- Grossman, P. L. & Stodolsky, S. S. (1995). Content as context. The role of school subjects in secondary school teaching. *Educational researcher*, 24, (8), 5–11.
- Grünig, B. (1999). Zur Entwicklung schriftlicher Prüfungen. Geschichtliche Stationen. In B. Grünig, G. Kaiser, R. Kreitz, H. Rauschenberger & K. Rinninsland (Hrsg.). *Leistung und Kontrolle. Die Entwicklung von Zensurengebung und Leistungsmessung in der Schule* (S. 117–157). Weinheim: Juventa.
- Grunwald, W. (1981). Konflikt - Konkurrenz - Kooperation. In W. Grunwald & H.-G. Lilge (Hrsg.). *Kooperation und Konkurrenz in Organisationen* (S. 50–96). Stuttgart: Paul Haupt.
- Gudjons, H. (2003). *Frontalunterricht - neu entdeckt*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Haenisch, H. (1986). Gute und schlechte Schulen im Spiegel der empirischen Schulforschung. *Westermanns pädagogische Beiträge*, 38, (7/8), 18–23.
- Haenisch, H. & Müller, S. (2004). Parallelarbeiten. Wie sie gelingen und was sie bewirken. *Schulverwaltung NRW*, 12, (10), 267–269.
- Hage, K., Bischoff, H., Dichanz, H., Eubel, K.-D., Oehlenschläger, H.-J. & Schwittmann, D. (1985). *Das Methoden-Repertoire von Lehrern. Eine Untersuchung zum Schulalltag der Sekundarstufe I*. Opladen: Leske + Budrich.
- Hager, W. (2005). Vorgehensweisen in der deutschsprachigen psychologischen Forschung. Eine Analyse empirischer Arbeiten der Jahre 2001 und 2002. *Psychologische Rundschau*, 56, (3), 191–200.
- Hargreaves, A. (1994). *Changing teachers, changing times. Teachers' work and culture in the postmodern age*. Trowbridge, UK: Redwood Books.
- Hargreaves, A. (1997). From reform to renewal. A new deal for a new age. In A. Hargreaves & R. Evans (Hrsg.). *Beyond educational reform. Bringing teachers back in* (S. 105–125). Buckingham: Open University Press.
- Häußler, P. & Hoffmann, L. (1998). Chancengleichheit für Mädchen im Physikunterricht. Ergebnisse eines erweiterten BLK-Modellversuchs. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 4, (1), 51–67.
- Hedges, L. V. & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando: Academic Press.
- Heller, K. A. & Perleth, C. (2000). *Kognitiver Fähigkeitstest für 4. bis 12. Klassen*. Göttingen: Beltz Test GmbH.
- Helmke, A. (2007). *Unterrichtsqualität. Erfassen, bewerten, verbessern*. 5. Aufl. Seelze: Kallmeyersche.
- Helmke, A., Hosenfeld, I., Schrader, F.-W. & Wagner, W. (2002). Unterricht aus der Sicht der Beteiligten. In A. Helmke & R. S. Jäger (Hrsg.). *Das Projekt MARKUS. Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz. Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext* (S. 325–412). Landau: Empirische Pädagogik.

- Helmke, A. & Jäger, R. S. (2002). *Das Projekt MARKUS. Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz. Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext*. Landau: Empirische Pädagogik.
- Helmke, A. & Weinert, F. E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistung. In F. E. Weinert (Hrsg.). *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 71–176). Göttingen: Hogrefe.
- Hendricks, R. (1999). *Stellungnahme des Bundeselternrates zur Anhörung der Kultusministerkonferenz zum Thema Lehrerbildung*. Online unter: [www.bundeselternrat.de/index.php?id=96&type=123](http://www.bundeselternrat.de/index.php?id=96&type=123) am 21.11.2006.
- Hericks, U. (2006). *Professionalisierung als Entwicklungsaufgabe. Rekonstruktionen zur Berufseingangsphase von Lehrerinnen und Lehrern*. Wiesbaden: VS.
- Hiebert, J., Gallimore, R. & Stigler, J. W. (2002). A knowledge base for the teaching profession. What would it look like and how can we get one? *Educational researcher*, 31, (5), 3–15.
- Hirschauer, M. & Kullmann, H. (2010): Lehrerprofessionalität im Zeichen von Heterogenität – Stereotype bei Lehrkräften als kollegial zu bearbeitende Herausforderung. In J. Hagedorn, V. Schurt, C. Steber & W. Waburg (Hrsg.): *Ethnizität, Geschlecht, Familie und Schule. Heterogenität als erziehungswissenschaftliche Herausforderung* (S. 351–374). Wiesbaden: VS.
- Holtappels, H. G. (1999). Neue Lernkultur – veränderte Lehrerarbeit. Forschungsergebnisse über pädagogische Tätigkeit, Arbeitsbelastung und Arbeitszeit in Grundschulen. In U. Carle & S. Buchen (Hrsg.). *Jahrbuch für Lehrerforschung*. Band 2 (S. 137–151). Weinheim: Juventa.
- Holtappels, H. G. (2004). Schulprogramm. Ein Instrument zur systematischen Entwicklung der Schule. In H.-G. Holtappels (Hrsg.). *Schulprogramme. Instrumente der Schulentwicklung* (S. 11–28). Weinheim: Juventa.
- Hord, S. M. (1997). *Professional learning communities. Communities of continuous inquiry and improvement*. Austin: Southwest Educational Development Lab.
- Horster, L. & Rolff, H.-G. (2001). *Unterrichtsentwicklung. Grundlagen, Praxis, Steuerungsprozesse*. Weinheim: Beltz.
- Hosenfeld, I., Helmke, A., Ridder, A. & Schrader, F.-W. (2001). Eine mehrbenenanalytische Betrachtung von Schul- und Klasseneffekten. *Empirische Pädagogik*, 15, (4), 513–534.
- Hox, J. J. (2002). *Multilevel analysis. Techniques and applications*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Huber, Günter L. (1998). *Kooperation von Lehrkräften. Kooperatives Lernen kooperativ lernen*. Universität Tübingen. Online unter: <http://blk.mat.uni-bayreuth.de/material/ipn.html> am 16.04.2004.
- Huberman, M. (1992). Teacher development and instructional mastery. In A. Hargreaves & M. G. Fullan (Hrsg.). *Understanding teacher development*. New York: Teacher College Press.
- Ingenkamp, K. & Lissmann, U. (2007). *Lehrbuch der pädagogischen Diagnostik*. 5. Aufl. Weinheim: Beltz.
- Ipfing, H.-J., Peez, H. & Gamsjäger, E. (1995). *Wie zufrieden sind die Lehrer? Empirische Untersuchungen zur Berufs(un)zufriedenheit von Lehrern*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Jäger, M. (2004). *Transfer in Schulentwicklungsprojekten*. Wiesbaden: VS.
- Jäger, M., Reese, M., Prenzel, M. & Drechsel, B. (2003). Evaluation des Modellversuchsprogramms „Qualitätsverbesserung in Schulen und Schulsystemen (QuiSS)“. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 50, (1), 86–97.
- Jank, W. & Meyer, H. (1994). *Didaktische Modelle*. 3. Aufl. Berlin: Cornelsen.
- Jerger, G. (1995). *Kooperation und Konsens bei Lehrern. Eine Analyse der Vorstellungen von Lehrern über Organisation, Schulleitung und Kooperation*. Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Katzenmeyer, M. & Moller, G. (2001). *Awakening the Sleeping Giant. Helping Teachers Develop as Leaders*. 2<sup>nd</sup> ed. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Kempfert, G. & Ludwig, M. (2008). Kollegiale Unterrichtsbesuche. Besser und leichter unterrichten durch Kollegen-Feedback. In *Die Deutsche Schule*, 102, (2), 176–177.
- Kempfert, G. & Rolff, H.-G. (2002). *Pädagogische Qualitätsentwicklung. Ein Arbeitsbuch für Schule und Unterricht*. 3. Aufl. Weinheim: Beltz.
- Kirchgässner, G. (1991). *Homo oeconomicus. Das ökonomische Modell individuellen Verhaltens und seine Anwendung in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*. Tübingen: Mohr.
- Klafki, W. (1996). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik – Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik*. 5. Aufl. Weinheim: Beltz.
- Klemm, K. (1998). Steuerung der Schulentwicklung durch zentrale Leistungskontrollen? In H.-G. Rolff, K.-O. Bauer, K. Klemm & H. Pfeiffer (Hrsg.). *Jahrbuch der Schulentwicklung*. Band 10 (S. 271–294). Weinheim: Juventa.
- Klemm, K. (2003). *Schulsystem und Kultur der Einzelschule als Kontext des naturwissenschaftlichen Lernens in Schulen der Sekundarstufe I*. Projektantrag an die DFG im Rahmen der Einrichtung der Forschergruppe „Naturwissenschaftlicher Unterricht“ an der Universität Duisburg-Essen. Essen.
- Klippert, H. (2000). *Pädagogische Schulentwicklung. Planungs- und Arbeitshilfen zur Förderung einer neuen Lernkultur*. 2. Aufl. Weinheim: Beltz.
- KMK – Kultusministerkonferenz (2003). *Bildungsbericht für Deutschland. Erste Befunde*. Online unter: [www.kmk.org/doc/publ/bildungsbericht/bildungsbericht\\_1610b.pdf](http://www.kmk.org/doc/publ/bildungsbericht/bildungsbericht_1610b.pdf) am 24.03.2004.
- KMK – Kultusministerkonferenz (2004a). *Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss*. Beschluss vom 16.12.2004. Online unter: [www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Physik\\_MSA\\_16-12-04.pdf](http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Physik_MSA_16-12-04.pdf) am 25.04.2006.
- KMK – Kultusministerkonferenz (2004b). *Standards für die Lehrerbildung. Bildungswissenschaften*. Online unter: [www.kmk.org/doc/beschl/standards\\_lehrerbildung.pdf](http://www.kmk.org/doc/beschl/standards_lehrerbildung.pdf) am 27.07.2007.
- KMK – Kultusministerkonferenz (2006). *Schüler, Klassen, Lehrer und Absolventen der Schulen 1995–2004. Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz*. Online unter: [www.kmk.org/statist/Dok179.pdf](http://www.kmk.org/statist/Dok179.pdf) am 17.05.2006.
- Knapp, M. S. (1997). Between systemic reforms and the mathematics and science classroom. The dynamics of innovation, implementation, and professional learning. *Review of educational research*, 67, (2), 227–266.

- Köller, O. & Baumert, J. (2002). Entwicklung schulischer Leistungen. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.). *Entwicklungspsychologie* (S. 756–786). 5. Aufl. Weinheim: Beltz.
- Köller, O. & Trautwein, U. (2003). *Schulqualität und Schülerleistung. Evaluationsstudie über innovative Schulentwicklung an fünf hessischen Gesamtschulen*. Weinheim: Juventa.
- Koring, B. (1989). *Eine Theorie pädagogischen Handelns. Theoretische und empirisch-hermeneutische Untersuchungen zur Professionalisierung der Pädagogik*. Weinheim: Verlag Deutscher Studien.
- Krauss, S., Kunter, M., Brunner, E. J., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A. & Löwen, K. (2004). COACTIV. Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.). *Die Bildungsqualität von Schule. Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 31–53). Münster: Waxmann.
- Krauth, J. (1993). *Einführung in die Konfigurationsfrequenzanalyse. Ein multivariates nichtparametrisches Verfahren zum Nachweis und zur Interpretation von Typen und Syndromen*. Weinheim: Beltz.
- Kromrey, H. (1998). *Empirische Sozialforschung. Modelle und Methoden der Datenauswertung*. 8. Aufl. Opladen: Leske + Budrich.
- Kruskal, W. H. & Wallis, W. A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47, 583–621.
- Kullmann, H. (2006). *Culture of science teaching, workplace conditions, and instruction-focused science teacher cooperation in high schools. Some observations from the US and selected comparisons with the situation in Germany*. Unveröffentlichtes Manuskript. Essen.
- Kullmann, H. (2009): *Lehrerkooperation an Gymnasien – Eine explorative Untersuchung zu Ausprägung und Wirkungen am Beispiel des naturwissenschaftlichen Unterrichts*. Dissertation. Universität Duisburg-Essen, Essen. Online unter: <http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet?id=20408>.
- Kunter, M., Brunner, M., Baumert, J., Klusmann, U., Krauss, S., Blum, W., Jordan, A. & Neubrand, M. (2005). Der Mathematikunterricht der PISA-Schülerinnen und -Schüler. Schulformunterschiede in der Unterrichtsqualität. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8, (4), 502–520.
- Lam, J. F. (1996). *Tijd en kwaliteit in het basisonderwijs*. Enschede: Universiteit Twente.
- Lange, H. (1995). Schulautonomie. Entscheidungsprobleme aus politisch-administrativer Sicht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41, (1), 21–37.
- Lange, H. (1999). Qualitätssicherung in Schulen. *Die Deutsche Schule*, 91, (2), 144–159.
- Lankes, E.-M., Bos, W., Mohr, I., Plaßmeier, N. & Schwippert, K. (2003). Lehr- und Lernbedingungen in den Teilnehmerländern. In W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, G. Walther & R. Valtin (Hrsg.). *Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 29–67). Münster: Waxmann.

- Lankes, E.-M., Plaßmeier, N., Bos, W. & Schwippert, K. (2004). Lehr- und Lernbedingungen in einigen Ländern der Bundesrepublik Deutschland und im internationalen Vergleich. In W. Bos, E.-M. Lankes, M. Prenzel, K. Schwippert, R. Valtin & G. Walther (Hrsg.). *IGLU. Einige Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich* (S. 21–48). Münster: Waxmann.
- Leisen, J. (2005). Zur Arbeit mit Bildungsstandards. Lernaufgaben als Einstieg und Schlüssel. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 58, (5), 306–308.
- Leithwood, K. & Louis, K. S. (1998). Organisational learning in schools. An introduction. In K. Leithwood & K. S. Louis (Hrsg.). *Organizational learning in schools* (S. 1–14). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Leonard, L. & Leonard, P. (2003). The continuing trouble with collaboration. Teachers talk. *Current issues in education*, 6, (15), 1–12.
- Leschinsky, A. (1976). Überlegungen zu einer organisationssoziologischen Analyse der Schule. *Neue Sammlung*, 16, 309–321.
- Leschinsky, A. (2003). Der institutionelle Rahmen des Bildungswesens. In K. Cortina, J. Baumert, A. Leschinsky, K. U. Mayer & L. Trommler (Hrsg.). *Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland. Strukturen und Entwicklungen im Überblick* (S. 148–213). Reinbek: Rowohlt.
- Lieberman, A. & McLaughlin, M. W. (1992). Networks for educational change. Powerful and problematic. *Phi Delta Kappan*, 73, (9), 673–677.
- Lilge, H.-G. (1981). Zum Koordinationsproblem. Ansätze zu einem organisatorisch-strukturellen Bedingungsrahmen von Kooperation und Konkurrenz. In H. Grunwald & H.-G. Lilge (Hrsg.). *Kooperation und Konkurrenz in Organisationen* (S. 212–240). Stuttgart: Paul Haupt.
- Lipowsky, F. (2006). Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. *Zeitschrift für Pädagogik*, 51. Beiheft, 47–70.
- Little, J. W. (1982). Norms of Collegiality and Experimentation. Workplace Conditions of Schools Success. *American educational research journal*, 19, (3), 325–340.
- Little, J. W. (1990). The persistence of privacy. Autonomy and initiative in teacher's professional relations. *Teachers college record*, 91, (4), 509–536.
- Lohre, W., Kober, U., Madelung, P., Schnorr, D. & Weisker, K. (2006). *Entwicklung ist messbar. Zwischenbericht der wissenschaftlichen Begleitforschung zum Projekt „Selbstständige Schule“*. Troisdorf: Bildungsverlag EINS.
- Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher. A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press.
- Luhmann, N. & Schorr, K. E. (1979). Das Technologiedefizit der Erziehung und die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 25, (3), 345–365.
- Luyten, H. & Snijders, T. A. B. (1996). School effects and teacher effects in Dutch elementary education. *Educational research and evaluation*, 2, (1), 1–24.
- Maas, C. J. & Hox, J. J. (2004). Robustness issues in multilevel regression analysis. *Statistica Neerlandica*, 58, (2), 127–137.

- Mann, H. B. & Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The annals of mathematical statistics*, 18, (1), 50–60.
- Maslach, C. (1982). *Burnout. Cost of caring*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Mayer, J. (2002). Biologieunterricht nach PISA. Standards, Qualitätsentwicklung und Evaluation des Biologieunterrichts. In H. Buchen, L. Horster, G. Pantel & H.-G. Rolff (Hrsg.). *Unterrichtsentwicklung nach PISA*. Stuttgart: Raabe.
- Mayntz, R. (1963). *Soziologie der Organisation*. Reinbek: Rowohlt.
- McLaughlin, M. W. (1993). What matters most in teachers' workplace context? In J. W. Little & M. W. McLaughlin (Hrsg.). *Teachers' work – Individuals, colleagues, and contexts* (S. 79–103). New York: Teachers College Press.
- Medley, D. M. (1982). Teacher effectiveness. In H. E. Meitzel, J. H. Best & W. Rabinowitz (Hrsg.). *Encyclopedia of educational research*. 5<sup>th</sup> ed. Volume 4 (S. 1894–1903). New York: Free Press.
- Merkens, H. (2008). *Lehrerbildung. Überlegungen zu notwendigen Revisionen der gegenwärtigen Neuordnung in der BRD*. Vortrag an der LMU München vom 19.06.2008. Online unter: [www.ewi-psy.fu-Berlin.de/einrichtungen/arbeitsbereiche/allg\\_paedaogik/news/LMU/LMU\\_Muenchen.ppt](http://www.ewi-psy.fu-Berlin.de/einrichtungen/arbeitsbereiche/allg_paedaogik/news/LMU/LMU_Muenchen.ppt) am 08.07.2008.
- Meyer, H. (1987). *Unterrichtsmethoden*. Band II. Berlin: Cornelsen.
- Meyer, H. (1989). Plädoyer für Methodenvielfalt. *Pädagogik*, 41, (1), 8–15.
- Meyer, H. (1994). *Unterrichtsmethoden*. Band I. 6. Aufl. Berlin: Cornelsen.
- Meyer, H. (2004). *Was ist guter Unterricht?* 2. Aufl. Berlin: Cornelsen.
- Meyer, H. (2007). *Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung*. 12. Aufl. Berlin: Cornelsen.
- Mortimore, P., Sammons, P., Stoll, L., Lewis, D. & Ecob, R. (1988). *School matters. The junior years*. Summerset: Open Books Publishing.
- Müller, G. F. & Nachreiner, F. (1981). Kooperationsförderung bei Führungskräften in Organisationen. In W. Grunwald & H.-G. Lilge (Hrsg.). *Kooperation und Konkurrenz in Organisationen* (S. 274–290). Stuttgart: Paul Haupt.
- Mummert & Partner (1999). *Untersuchung zur Ermittlung, Bewertung und Bemessung der Arbeitszeit der Lehrerinnen und Lehrer im Land Nordrhein-Westfalen*. Frechen: Ritter.
- Neumann, J. von & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Obermeyer, K. (2005). Die Schulleitung als Coach. Mitarbeitercoaching als Instrument der Personalentwicklung. *Schulmanagement*, 36, (2), 33–35.
- Oesterreich, D. (1988). *Lehrerkooperation und Lehrersozialisation*. Weinheim: Verlag Deutscher Studien.
- Oser, F. (2001). *Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme. Von der Allrounderbildung zur Ausbildung professioneller Standards*. Chur: Rüegger.
- Ostermeier, C. (2004). *Kooperative Qualitätsentwicklung in Schulnetzwerken. Eine empirische Studie am Beispiel des BLK-Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS)*. Münster: Waxmann.
- Patry, J.-L. (1988). *Warum hat die Erziehungswissenschaft so wenig Einfluss auf die Erziehung?* Freiburg (Schweiz): Pädagogisches Institut der Universität Freiburg.

- Peterßen, W. H. (2000). *Handbuch Unterrichtsplanung. Grundfragen, Modelle, Stufen, Dimensionen*. München: Oldenbourg.
- PISA-Konsortium Deutschland (2004). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*. Münster: Waxmann.
- PISA-Konsortium Deutschland (2005). *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland. Was wissen und können Jugendliche?* Münster: Waxmann.
- PISA-Konsortium Deutschland (2007). *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie*. Münster: Waxmann.
- PISA-Konsortium Deutschland (2008). *PISA 2006 in Deutschland. Die Kompetenzen der Jugendlichen im dritten Ländervergleich*. Münster: Waxmann.
- Prenzel et al. 2005a = Prenzel, M., Carstensen, C. H., Senkbeil, M., Ostermeier, C. & Seidel, T. (2005). Wie schneiden SINUS-Schulen bei PISA ab? Ergebnisse der Evaluation eines Modellversuchsprogramms. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8, (4), 540–561.
- Prenzel et al. 2005b = Prenzel, M., Zimmer, K., Drechsel, B., Heidemeier, H. & Draxler, C. (2005). PISA 2003. Der Blick in die Länder. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.). *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland. Was wissen und können Jugendliche?* (S. 169–233). Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Carstensen, C. H., Frey, A., Drechsel, B. & Rönnebeck, S. (2007). PISA 2006 – Ein Einführung in die Studie. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.). *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie* (S. 31–59). Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Jäger, M., Reese, M. & Drechsel, B. (2004). *Nur wer mitmacht, kann gewinnen! Ergebnisse der Evaluation des BLK-Modellversuchsprogramms „Qualitätsverbesserung in Schulen und Schulsystemen (QuiSS)“*. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Prenzel, M., Rost, J., Senkbeil, M., Häußler, P. & Klopp, A. (2001). Naturwissenschaftliche Grundbildung. Testkonzeption und Ergebnisse. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 192–248). Opladen: Leske + Budrich.
- Purkey, S. C. & Smith, M. S. (1983). Effektive schools. A review. *The elementary school journal*, 83, (4), 426–452.
- Rasmusen, E. (2001). *Games and information. An introduction to game theory*. Malden, Mass.: Blackwell.
- Raudenbush, S. W. & Bryk A. S. (2002). *Hierarchical linear models. Applications and data analysis methods*. 2<sup>nd</sup> ed. Thousand Oaks: Sage.
- Reinhold, G. (2000). *Soziologie-Lexikon*. 4. Aufl. München: Oldenbourg.
- Reiß, M. (2000): Kooperation. In: H. Corsten (Hrsg.): *Lexikon der Betriebswirtschaftslehre* (S. 484–488). München: Oldenbourg.
- Risse, E. (1999). Fachkonferenzen als Instrumente der Qualitätssicherung. *Pädagogische Führung*, 10, (2), 36–40.
- Roeder, P. M. & Schümer, G. (1986). *Kommunikation und Kooperation von Lehrern. Beobachtungen in Haupt- und Gesamtschulen*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.

- Rolff, H.-G. & Steinweg, A. (1980). Realität und Entwicklung von Lehrerkooperation. In H.-G. Rolff (Hrsg.). *Soziologie der Schulreform. Theorien, Forschungsberichte, Praxisberatung* (S. 113–129). Weinheim: Beltz.
- Rolff, H.-G. (1991). Schulentwicklung als Entwicklung von Einzelschulen? *Zeitschrift für Pädagogik*, 37, (6), 865–886.
- Rolff, H.-G. (1992). Die Schule als besondere soziale Organisation. Eine komparative Analyse. *Zeitschrift für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie*, 12, (4), 306–324.
- Rolff, H.-G. (2001). Professionelle Lerngemeinschaften. Eine wirkungsvolle Synthese von Unterrichts- und Personalentwicklung. In H. Buchen (Hrsg.). *Schulleitung und Schulentwicklung* (S. 1–14). Berlin: Raabe.
- Rosenholtz, S. J. (1991). *Teachers' workplace. The social organization of schools*. New York: Teachers College Press.
- Rost, D. H. (2005). *Interpretation und Bewertung pädagogisch-psychologischer Studien. Eine Einführung*. Weinheim: Beltz.
- Rost, D.H., Sparfeldt, J. R. & Buch S. R. (2008). Kann denn Kürze Sünde sein? Erfassung schulfachspezifischer Interessen mit nur einem Item. In F. Hofmann, C. Schreiner & J. Thonhauser (Hrsg.). *Qualitative und quantitative Aspekte. Zu ihrer Komplementarität in der erziehungswissenschaftlichen Forschung* (S. 225–238). Münster: Waxmann.
- Rost, J. (2004). *Testtheorie – Testkonstruktion*. Bern: Hans Huber.
- Rost, J., Carstensen, C. H., Bieber, G., Neubrand, M. & Prenzel, M. (2003). Naturwissenschaftliche Teilkompetenzen im Ländervergleich. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). *PISA 2000. Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (S. 109–129). Opladen: Leske + Budrich.
- Rost, J., Senkbeil, M., Walter, O., Carstensen, C. H. & Prenzel, M. (2005). Naturwissenschaftliche Grundbildung im Ländervergleich. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.). *PISA 2003. Der zweite Vergleich der Länder in Deutschland. Was wissen und können Jugendliche?* (S. 103–124). Münster: Waxmann.
- Rost, J., Walter, O., Carstensen, C. H., Senkbeil, M. & Prenzel, M. (2004). Naturwissenschaftliche Kompetenz. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 111–146). Münster: Waxmann.
- Roth, H. (1994). *Zusammenarbeit im Lehrerberuf. Literaturstudie, qualitative Untersuchung und standardisierte Erhebung unter Verwendung der Rep Grid-Technik von G. A. Kelly*. Lizentiatsarbeit. Zürich: Universität Zürich.
- Rüegg, S. (2000). *Weiterbildung und Schulentwicklung. Eine empirische Studie zur Zusammenarbeit von Lehrerinnen und Lehrern*. Bern: Lang.
- Rutter, M., Maughan, B., Mortimer, P. & Ouston, J. (1980). *Fünftehtausend Stunden – Schulen und ihre Wirkung auf die Kinder*. Weinheim: Beltz.
- Sachs, L. & Hedderich, J. (2006). *Angewandte Statistik*. 12. Aufl. Berlin: Springer.
- Sader, M. (1991). *Psychologie der Gruppe*. 2. Aufl. Weinheim: Juventa.
- Sander, H. (1979). Einstellung von Lehrern zur kollegialen Interaktion. *Zeitschrift für empirische Pädagogik*, 3, 13–28.
- Sarason, S. B. (1990). *The predictable failure of educational reform. Can we change course before it is too late?* San Francisco: Jossey Bass.

- Scheerens, J. (1990). School effectiveness and the development of process indicators of school functioning. *School effectiveness and school improvement*, 1, (1), 61–80.
- Scheerens, J. & Bosker, R. J. (1997). *The Foundations of educational effectiveness*. Oxford: Pergamon - Elsevier Science.
- Schmuck, R. A. & Runkel, P. J. (1994). *The handbook of organization development in schools and colleges*. 4. Aufl. Illinois: Waveland.
- Schnoor, H., Lange, C. & Mietens, A. (2006). *Qualitätszirkel. Theorie und Praxis der Problemlösung an Schulen*. Paderborn: UTB-Schöningh.
- Schratz, M. (1996). Die neue Qualität von Schulleitung. Schule als lernende Organisation. In W. Specht & J. Thonhauser (Hrsg.). *Schulqualität. Entwicklungen, Befunde, Perspektiven* (S. 173–222). Innsbruck: Studien-Verlag.
- SchulG (1990). Neufassung des Schleswig-Holsteinischen Schulgesetzes (Schulgesetz – SchulG). Bekanntmachung vom 02.08.1990. Online unter: <http://193.101.67.34/landesrecht/223-9.htm> am 25.07.2004.
- Schulz, W. (1981). *Unterrichtsplanung*. 3. Aufl. München: Urban & Schwarzenberg.
- Schweitzer, J. (1998). Nach dem „Sputnik-Schock“ der „TIMSS-Alarm“. Mit Leistungsvergleichsuntersuchungen gegen das Mittelmaß? *Pädagogik*, 50, (6), 36–39.
- Senkbeil, M., Drechsel, B., Rolff, H.-G., Bensen, M., Zimmer, K., Lehmann, R. & Neumann, A. (2004). Merkmale und Wahrnehmungen von Schule und Unterricht. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.). *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 296–314). Münster: Waxmann.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching. Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57, (1), 1–22.
- Siskin, L. S. (1991). Departments as different worlds. Subject cultures in secondary schools. *Educational administration quarterly*, 27, (2), 134–160.
- Siskin, L. S. (1994). *Realms of knowledge. Academic departments in secondary schools*. Washington D.C.: Falmer Press.
- Smylie, M. A., Lazarus, V. & Brownlee-Conyers, J. (1996). Instructional outcomes of school-based participative decision making. *Educational evaluation and policy analysis*, 18, (3), 181–198.
- Späth, M. (2006). Physikunterricht an der Hauptschule – Ergebnisse einer Lehrerbefragung. A. Pitton (Hrsg.). *Lehren und Lernen mit neuen Medien*. GDGP Band 26 (S. 99–101). Berlin: Lit.
- Spieß, E. (2004). Kooperation und Konflikt. In H. Schuler (Hrsg.). *Organisationspsychologie – Gruppe und Organisation* (S. 193–247). Göttingen: Hogrefe.
- Sprütten, F. (2007a). Fachliches Lernen in der Sekundarstufe I. *Die Deutsche Schule*, 99, (2), 147–163.
- Sprütten, F. (2007b). *Rahmenbedingungen naturwissenschaftlichen Lernens in der Sekundarstufe I. Eine empirische Studie auf schulsystemischer und einzelschulischer Ebene*. Münster: Waxmann.
- Stadler-Altman, U. (2004). Träger oder Hindernis? Fachschaften und Fachgruppen als Teil der inneren Schulentwicklung. *Schulmanagement*, 35, (5), 8–10.

- Stanat, P., Artelt, C., Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Schümer, G., Tillmann, K.-J. & Weiß, M. (2003). PISA und PISA-E. Zusammenfassung der bereits vorliegenden Befunde. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). *PISA 2000. Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (S. 51–75). Opladen: Leske + Budrich.
- Staub, F. C. (2004). Fachspezifisch-Pädagogisches Coaching. Ein Beispiel zur Entwicklung von Lehrerfortbildung und Unterrichtskompetenz als Kooperation. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 3. Beiheft, 113–141.
- Steinert, B., Gerecht, M., Klieme, E. & Döbrich, P. (2003). *Skalen zur Schulqualität. Dokumentation der Erhebungsinstrumente – Arbeitsplatzuntersuchung (APU) Pädagogische Entwicklungsbilanzen (PEB)*. Materialien zur Bildungsforschung, Band 10. DIPF. Frankfurt/Main.
- Steinert, B., Hartig, J. & Klieme, E. (2008). Institutionelle Bedingungen der Sprachkompetenzen. In DESI-Konsortium (Hrsg.). *Unterricht und Kompetenzerwerb in Deutsch und Englisch. Ergebnisse der DESI-Studie* (S. 411–450). Weinheim: Beltz.
- Steinert, B. & Klieme, E. (2003). *Levels of teacher cooperation as levels of school development. A criterion-referenced approach to school evaluation*. Paper presented at the European Conference on Educational Research (ECER), 17.-20. September 2003, Hamburg.
- Steinert, B. & Klieme, E. (2004). Was kommt mit der Einführung der KMK-Bildungsstandards auf die Schulen zu? *Schulverwaltung NRW*, 15, (2), 39–42.
- Steinert, B., Klieme, E., Maag Merki, K., Döbrich, P., Halbheer, U. & Kunz, A. (2006). Lehrerkooperation in der Schule. Konzeption, Erfassung, Ergebnisse. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52, (2), 185–203.
- Steinheider, B. & Legrady, G. (2001). Kooperation in interdisziplinären Teams in Forschung, Produktentwicklung und Kunst. In H. Oberquelle, R. Oppermann & J. Krause (Hrsg.). *Mensch & Computer* (S. 37–46). Stuttgart: Teubner.
- Stodolsky, S. (1988). *The subject matters. Classroom activity in math and social studies*. Chicago: University of Chicago Press.
- Stroebe, W. & Frey, B. (1982). Self-interest and collective action. The economy and psychology of public goods. *The British journal of social psychology*, 21, (6), 121–137.
- Tennstädt, K.-C. (1988). Das Konstanzer Trainingsmodell (KTM). *Die Deutsche Schule*, 80, (3) 313–323.
- Tenorth, H.-E. (2006). Professionalität im Lehrerberuf. Ratlosigkeit der Theorie, gelingende Praxis. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, (4), 580–597.
- Terhart, E. (1984). Psychologische Theorien des Lehrerhandelns. *Die Deutsche Schule*, 76, (1), 3–18.
- Terhart, E. (1987). Kommunikation im Kollegium. *Die Deutsche Schule*, 79, (4), 440–450.
- Terhart, E. (1991). Überaltertes Kollegium – Schlechte Schule? Befunde und Überlegungen zu einem schulpädagogischen und bildungspolitischen Problem. *Die Deutsche Schule*, 83, (4), 408–423.
- Terhart, E. (1995). Lehrerprofessionalität. In H.-G. Rolff (Hrsg.). *Zukunftsfelder von Schulforschung* (S. 225–266). Weinheim: Verlag Deutscher Studien.

- Terhart, E. (1996). Berufskultur und professionelles Handeln bei Lehrern. In A. Combe & W. Helsper (Hrsg.). *Pädagogische Professionalität. Untersuchungen zum Typus pädagogischen Handelns* (S. 448–471). Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Terhart, E. (2001a). Gymnasiallehrer. Zwischen Fachanspruch und Erziehungsanspruch. In E. Terhart (Hrsg.). *Lehrerberuf und Lehrerbildung. Forschungsbefunde, Problemanalysen, Reformkonzepte* (S. 115–129). Weinheim: Beltz.
- Terhart, E. (2001b). Lehrerberuf und Schulautonomie. In E. Terhart (Hrsg.). *Lehrerberuf und Lehrerbildung. Forschungsbefunde, Problemanalysen, Reformkonzepte* (S. 146–162). Weinheim: Beltz.
- Terhart, E. (2001c). Lehrerbild und Lehrerbildung. Ansprüche und Möglichkeiten. In E. Terhart (Hrsg.). *Lehrerberuf und Lehrerbildung. Forschungsbefunde, Problemanalysen, Reformkonzepte* (S. 174–190). Weinheim: Beltz.
- Terhart, E. (2001d). Lehrerprofessionalität. Ein Literaturbericht. In E. Terhart (Hrsg.). *Lehrerberuf und Lehrerbildung. Forschungsbefunde, Problemanalysen, Reformkonzepte* (S. 40–89). Weinheim: Beltz.
- Terhart, E. (2003). Lehrerbildung nach PISA. Welche Konsequenzen kann man aus den aktuellen Leistungsvergleichsstudien für die Lehrerbildung ziehen? In H. Merckens (Hrsg.). *Lehrerbildung in der Diskussion* (S. 167–177). Opladen: Leske + Budrich.
- Terhart, E., Czerwenka, K., Ehrich, K., Jordan, F. & Schmidt, H. J. (1994). *Berufsbiographien von Lehrern und Lehrerinnen*. Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Thomas, G., Wineburg, S., Grossman, P., Myhre, O. & Woolworth, S. (1998). In the company of colleagues. An interim report of the development of a community of teacher learners. *Teaching and teacher education*, 14, (1), 21–32.
- Tillmann, K.-J. (1994). *Was ist eine gute Schule?* Hamburg: Bergmann + Helbig.
- Trapp, E. C. (1780). *Versuch einer Pädagogik. Mit Trapps hallischer Antrittsvorlesung. Von der Nothwendigkeit, Erziehen und Unterrichten als eine eigne Kunst zu studiren*. Unveränderter Nachdruck der 1. Ausgabe. Paderborn: Schöningh.
- Trautwein, U. & Köller, O. (2003). Schulentwicklung und Evaluationsmaßnahmen. In O. Köller & U. Trautwein (Hrsg.). *Schulqualität und Schülerleistung. Evaluationsstudie über innovative Schulentwicklung an fünf hessischen Gesamtschulen* (S. 215–230). Weinheim: Juventa.
- Trendel, G., Wackermann, R. & Fischer, H. E. (2007). Lernprozessorientierte Lehrerfortbildung in Physik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 9–31.
- Trendel, G., Wackermann, R. & Fischer, H. E. (2008). Lernprozessorientierte Fortbildung von Physiklehrern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54, (3), 322–340.
- Ulich, K. (1996). *Beruf Lehrer/In Arbeitsbelastungen, Beziehungskonflikte, Zufriedenheit*. Weinheim: Beltz.
- Urhahne, D., Kremer, K. & Mayer, J. (2008). Welches Verständnis haben Jugendliche von der Natur der Naturwissenschaften? Entwicklung und erste Schritte zur Validierung eines Fragebogens. *Unterrichtswissenschaft*, 36, (1), 71–93.
- vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft (2007). *Bildungsgerechtigkeit. Jahresgutachten des Aktionsrat Bildung 2007*. Wiesbaden: VS.
- Vollstädt, W., Tillmann, K.-J., Rauin, U., Höhmann, K. & Tebrügge, A. (1999). *Lehrpläne im Schulalltag. Eine empirische Studie zur Akzeptanz und Wirkung von Lehrplänen in der Sekundarstufe I*. Opladen: Leske + Budrich.

- Wahl, D. (1991). *Handeln unter Druck. Der weite Weg vom Wissen zum Handeln bei Lehrern, Hochschullehrern und Erwachsenenbildern*. Weinheim: Verlag Deutscher Studien.
- Wang, M. C., Haertel, G. D. & Walberg, H. J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. *Review of educational research*, 63, (3), 249–294.
- Weick, K. E. (1976). Educational organizations as loosely coupled systems. *Administrative science quarterly*, 21, (1), 1–19.
- Weinert, F. E. (1996). „Der gute Lehrer“, „die gute Lehrerin“ im Spiegel der Wissenschaft. Was macht Lehrende wirksam und was führt zu ihrer Wirksamkeit. In *Beiträge zur Lehrerbildung*, 14, (2), 141–151.
- Weinert, F. E. (2002). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.). *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). 2. Aufl. Weinheim: Beltz.
- Weiß, M. & Steinert, B. (2001). Institutionelle Vorgaben und ihre aktive Ausgestaltung. Die Perspektive der deutschen Schulleitungen. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 427–454). Opladen: Leske + Budrich.
- Wellendorf, F. (1969). Formen der Kooperation von Lehrern in der Schule. In C.-L. Furck (Hrsg.). *Zur Theorie der Schule* (S. 91–113). Weinheim: Beltz.
- Wellenreuther, M. (2000). *Quantitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*. Weinheim: Juventa.
- Wellenreuther, M. (2007). *Lehren und Lernen – aber wie? Empirisch-experimentelle Forschungen zum Lehren und Lernen im Unterricht*. 3. Aufl. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice. Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wenzel, H. (2004). Studien zur Organisations- und Schulkulturentwicklung. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.). *Handbuch der Schulforschung* (S. 391–415). Wiesbaden: VS.
- Wiechmann, J. (2002). Methodenvielfalt für die Schulpraxis. *Pädagogische Rundschau*, 56, (4), 393–409.
- Wiechmann, J. (2006). *Zwölf Unterrichtsmethoden*. Weinheim: Beltz.
- Wiechmann, J., Baghouil, A. & Seupel, H. (2005). *Innovationen im Bereich schulischer Lehr- und Lernformen. Vermutungen zum Repertoire der Unterrichtsmethoden*. Online unter: [www.inga.zepf.uni-Landau.de/aktuell/Materialien/lehrlernformen.pdf](http://www.inga.zepf.uni-Landau.de/aktuell/Materialien/lehrlernformen.pdf) am 20.05.2006.
- Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics*, 1, 80–83.
- Wilcoxon, F. (1947). Probability tables for individual comparisons by ranking methods. *Biometrics*, 3, 119–122.
- Wilkinson, B. (1951). A statistical consideration in psychological research. *Psychological Bulletin*, 48, (1), 156–158.
- Zschorn, L. (2007). *Quantifizierung von Unsicherheiten in auftragsbezogenen Produktionsnetzen*. Dissertation. Chemnitz. TU Chemnitz. Online unter: [http://archiv.tu-chemnitz.de/pub/2007/0212/data/Zschorn\\_Diss.ps](http://archiv.tu-chemnitz.de/pub/2007/0212/data/Zschorn_Diss.ps) am 17.08. 2008.

# Anhang

## A1 Naturwissenschaftlicher Unterricht in den Bundesländern

Tabelle A1-1: Unterrichtszeit und Ergebnisse aus PISA 2000

(Absoluter und relativer Anteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts an Gymnasien in der 5. bis 10. Klassenstufe. „Gesamt“ = Summe der Jahreswochenstunden in den Klassenstufen der Sekundarstufe I.

Ergebnisse des internationalen sowie des national erweiterten Tests auf *Scientific Literacy* an Gymnasien im Rahmen von PISA 2000. Angegeben sind jeweils Mittelwert (MW) und Standardfehler (SE)).

Bundesland	Anteil naturwissenschaftlicher Fächer <sup>1</sup>					PISA 2000 <sup>2</sup>				
	absolut				Summe / Gesamt	in Prozent	Internat. Test		Nationaler Test	
Bio	Ch	Ph	Int	MW			SE	MW	SE	
Baden-Württemberg	gesamt: 25				25/206	12,1	588	4,2	571	2,5
Bayern	6	6	6	9	27/205	13,2	587	5,9	576	4,6
Berlin	6	5	6		17/119	14,3	574	7,4	553	10,8
Brandenburg	gesamt: 16				16/122	13,1	554	4,0	556	3,5
Bremen	8	6	7	6	27/193	14,0	551	7,7	519	4,1
Hamburg	10	6	8		24/193	12,4	559	5,7	549	5,4
Hessen	7	6	7		20/164	12,2	561	4,8	550	4,8
Mecklenburg-Vorpommern	9	6	8	1	24/195	12,3	577	5,5	582	5,8
Niedersachsen	9	7	9		25/192	13,0	579	6,2	560	5,6
Nordrhein-Westfalen	gesamt: 22–24				23/179	12,8	569	4,5	542	5,2
Rheinland-Pfalz	9	6	7		22/176	12,5	573	4,8	553	4,0
Saarland	11	9	12		32/192	16,7	572	4,9	555	3,3
Sachsen	11	7	10		28/199	14,1	582	3,8	596	3,1
Sachsen-Anhalt	11	8	10	1	30/196	15,3	551	3,8	560	3,8
Schleswig-Holstein	10	4	8		22/176	12,5	595	5,9	573	4,3
Thüringen	10	4	6	1	21/194	10,8	579	4,2	585	4,3

1 Quelle für alle Angaben: Sprütten 2007b, S. 77ff.; Recherchestand: August 2005.

2 Quelle für alle Angaben: Rost et al. 2003, S. 111.

Tabelle A1-2: Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern am Gymnasium in der Sekundarstufe I<sup>1,2</sup>

Fach	5. Klassenstufe	6. Klassenstufe	7. Klassenstufe	8. Klassenstufe	9. Klassenstufe	10. Klassenstufe
Bio <sup>3</sup>	Baden-Württemberg Bayern  Hessen Mecklenburg-Vorpommern  Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen	Baden-Württemberg Bayern  Hessen Mecklenburg-Vorpommern  Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen	Baden-Württemberg Bayern Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg Hessen Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz  Sachsen Sachsen-Anhalt  Thüringen	Baden-Württemberg Bayern Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg  Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen	Baden-Württemberg Bayern Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen  Hessen Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen	Baden-Württemberg Bayern Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg Hessen Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen
Ch <sup>3</sup>			Baden-Württemberg  Brandenburg <sup>3</sup>  Hessen  Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz  Sachsen-Anhalt	Baden-Württemberg Bayern Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg Hessen Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt  Thüringen	Baden-Württemberg Bayern Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg Hessen Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen	Baden-Württemberg Bayern Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg Hessen Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen
Ph <sup>3</sup>		Mecklenburg-Vorpommern  Nordrhein-Westfalen  Sachsen Sachsen-Anhalt	Baden-Württemberg  Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg Hessen Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen	Baden-Württemberg Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg Hessen Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen	Baden-Württemberg Bayern Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg  Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen	Baden-Württemberg Bayern Berlin Brandenburg <sup>3</sup> Bremen Hamburg Hessen Mecklenburg-Vorpommern Niedersachsen Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz Saarland Sachsen Sachsen-Anhalt Schleswig-Holstein Thüringen
Int <sup>3</sup>	BW: Materie-Natur-Technik  HH: Bio-Ph-Technik Niedersachsen (Bio/Ch/Ph) Rh-Pf: Bio + Physik/Chemie	BW: Materie-Natur-Technik  HH: Biologie-Physik-Technik Niedersachsen (Bio/Ch/Ph) Rh-Pf: Bio + Physik/Chemie	BW: Materie-Natur-Technik Brandenburg <sup>3</sup>  Rh-Pf: Biologie + Physik/Chemie SH: Physik/Chemie	BW: Materie-Natur-Technik Brandenburg <sup>3</sup>  Rh-Pf: Biologie + Physik/Chemie SH: Physik/Chemie	BW: Materie-Natur-Technik Brandenburg <sup>3</sup>  Rh-Pf: Biologie + Physik/Chemie SH: Physik/Chemie	Brandenburg <sup>3</sup>

Tabelle A1-3: Klassenarbeiten und schriftliche Leistungskontrollen in den naturwissenschaftlichen Fächern (Pflichtbereich)<sup>1</sup>

Land	Rubrik	Vorschriften <sup>2</sup>	Land	Rubrik	Vorschriften <sup>2</sup>
Baden-Württemberg	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	NW (Naturphänomene + Bio, Ch, Ph) schriftliche Arbeiten (möglich) 5.+ 6., bzw. 5., 8., 7.–10. höchstens vier im Schuljahr	Niedersachsen	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	a) Nawi (integriert) b) Bio, Ch, Ph a und b) schriftliche Lk. a) 5.+6., b) 7.–10. a) drei bis fünf im Sj., b) zwei im Hj.
Bayern	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	a) Natur & Technik b) Bio c) Ch d) Ph a-c) mündliche Lk., d) Klassenarbeit a) 5.–7., b, d) 8.–10., c) 8., 9.–10. a-c) mind. zwei im Halbjahr d) zwei im Sj.	Nordrhein-Westfalen	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	Biologie, Chemie, Physik kurze schriftliche Übung 5.+6., 7.–10. nicht vorgeschrieben, „gelegentlich“
Berlin	Form Fach Klassenstufe(n) Anzahl	benotete schriftliche Lernerfolgskontrollen a) Biologie, b) Chemie, Physik a) 7, 9.+ 10., b) 8.–10. Beschluss der Gesamtkonferenz	Rheinland-Pfalz	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	Biologie, Chemie, Physik, „P/C“ schriftliche Überprüfung möglich 5.–10. pro Fach eine pro Schulhalbjahr
Brandenburg	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	Naturwissenschaften (Bio, Ch, Ph) Bewertung schriftlicher Leistungen (mögl.) 5.–10. nicht vorgeschrieben	Saarland	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	Biologie, Chemie, Physik schriftliche Überprüfung 5., 8., 7.–10. pro Fach eine im Schulhalbjahr
Bremen	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	Nawi (integriert), Biologie, Chemie, Physik Kurzarbeiten mögl. 5.–10. pro Fach bis zu vier im Schuljahr	Sachsen	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	Bio, Ch, Ph (im math.-nat. Profil) Klassenarbeit 8.–10. zwei bis vier im Schuljahr
Hamburg	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	Biologie, Chemie, Physik schriftliche Tests möglich Bio: 5.–8., 10.; Ch: 8.–10.; Ph: 5.–10. Beschluss der Fachkonferenz	Sachsen-Anhalt	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	a) Bio, b) Ch, c) Ph, d) Astronomie Klassenarbeit a) 5.–10., b) 7.–10., c) 6.–10., d) 9. pro Fach je eine im Halbjahr
Hessen	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	Biologie, Chemie, Physik schriftliche Lernkontrollen 5.–10. pro Fach eine pro Halbjahr	Schleswig-Holstein	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	a) Biologie, Chemie b) Physik a) schriftliche Lk., b) Klassenarbeit a) 10. b) 9.+10. a) eine im Halbjahr b) zwei im Hj.
Mecklenburg-Vorpommern	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	Biologie, Chemie, Physik, Astronomie schriftliche Lernkontrollen 5.–10. nicht vorgeschrieben	Thüringen	Fach Form Klassenstufe(n) Anzahl	a) Bio, b) Ch, c) Ph, d) Astronomie Klassenarbeit a) 5.–10., b) 8.–10., c) 7.–10., d) 10. pro Fach: je 1 pro Halbjahr

<sup>1</sup> Quelle für alle Angaben: Sprütten 2007b, S. 113ff.; Recherchestand: Juli 2005.

<sup>2</sup> Wichtige Abkürzungen: Hj. = Halbjahr, Lk. = Leistungskontrolle, Sj. = Schuljahr.

Tabelle A1-4: Schulinterne Parallelarbeiten an Gymnasien<sup>1</sup>

<b>Bundesland</b>	<b>Vorschriften nach Fächern und Klassenstufen</b>
Baden-Württemberg	keine Parallelarbeiten vorgeschrieben
Bayern	keine Parallelarbeiten vorgeschrieben
Berlin	keine Parallelarbeiten vorgeschrieben
Brandenburg	keine Parallelarbeiten vorgeschrieben
Bremen	Deutsch, Mathematik, Englisch; 6. Stufe
Hamburg	Deutsch, Mathematik, erste Fremdsprache; 6. und 8. Stufe
Hessen	keine Parallelarbeiten vorgeschrieben
Mecklenburg-Vorpommern	keine Parallelarbeiten vorgeschrieben
Niedersachsen	keine Parallelarbeiten vorgeschrieben
Nordrhein-Westfalen	Deutsch, Mathematik, Englisch; 7. Stufe
Rheinland-Pfalz	Alle Fächer, in denen Klassenarbeiten geschrieben werden, 5. und 7. Stufe
Saarland	Deutsch, Mathematik, Fremdsprachen, 5.–10. Stufe (im math.-nat. Zweig: Physik, 8. und 9. Stufe)
Sachsen	keine Parallelarbeiten vorgeschrieben
Sachsen-Anhalt	Deutsch, Mathematik, Englisch, 5., 7.–9. Stufe
Schleswig-Holstein	Deutsch, Mathematik, Englisch; 5.–7., 10. Stufe darüber hinaus möglich: Parallelarbeiten in Fächern, in denen Klassenarbeiten geschrieben werden, z.B. Physik; 9. und 10. Stufe
Thüringen	keine Parallelarbeiten vorgeschrieben

<sup>1</sup> Quelle für alle Angaben: Sprütten 2007b, S. 178 ff., Recherchestand: Dezember 2005.

## Tabelle A1-5a: Relevanz naturwissenschaftlicher Fächer für die Versetzung

(Relevanz anhand von drei Kategorien: 1. Hauptfächer bzw. Hauptfachcharakter, „sehr wichtig“; 2. versetzungsrelevante Nebenfächer, „wichtig“, 3. Nicht versetzungsrelevante Fächer, „unwichtig“.)<sup>1</sup>

Bundesland	Fächer nach Relevanzkategorien
Baden-Württemberg	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, Pflichtfremdsprachen (im naturwissenschaftlichen Profil ab Klasse 8: Naturwissenschaft und Technik)</li> <li>2. Sonstige „maßgebende“ Fächer(verbünde): z.B. Naturphänomene, Biologie, Physik, Chemie, Naturwissenschaft &amp; Technik</li> <li>3. Sport, Musik und Bildende Kunst: Von diesen Fächern ist nur das mit der besten Note versetzungsrelevant</li> </ol>
Bayern	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik und Physik, zwei Fremdsprachen (im naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasium: Chemie)</li> <li>2. Sonstige Pflichtfächer und Wahlpflichtfächer außer Sport (im naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasium, 9.–11. Klassenstufe: Informatik)</li> <li>3. Sport</li> </ol>
Berlin	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, zwei Fremdsprachen (im altsprachlichen Bildungsgang: dritte Fremdsprache)</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer</li> </ol>
Brandenburg	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste und zweite Fremdsprache</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer</li> </ol>
Bremen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste Fremdsprache</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer (außer jenen unter 3.)</li> <li>3. Biblische Geschichte, Philosophie und Islamkunde (Die Noten in diesen drei Fächern werden zum Ausgleich herangezogen; sie können jedoch nur dann zur Nichtversetzung beitragen, wenn sie in der betroffenen Jahrgangsstufe der jeweiligen Schule dem Wahlpflichtbereich zugeordnet sind.)</li> </ol>
Hamburg	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste Fremdsprache</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer</li> </ol>
Hessen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste Fremdsprache</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer Hinweis: Physik, Chemie und Biologie können als Lernbereich Naturwissenschaften und Geschichte, Erdkunde, Politik und Wirtschaft als Lernbereich Gesellschaftslehre zusammengefasst werden. Wird ein Lernbereich zusammengefasst unterrichtet, so wird für ihn eine zusammengefasste Bewertung erteilt; diese ist in den Versetzungs- und Abschlussregelungen der Bewertung der Fächer Deutsch, Mathematik und erste Fremdsprache gleichgestellt.</li> </ol>
Mecklenburg-Vorpommern	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste und zweite Fremdsprache</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer (außer jenen unter 3.)</li> <li>3. Bei einer nicht ausreichenden Leistung in den Fächern Sport, Musik oder Kunst und Gestaltung kann für eines dieser Fächer Notenausgleich gewährt werden. Die Versagung des Notenausgleichs bedarf einer ausführlichen Begründung.</li> </ol>

<sup>1</sup> Für nähere Erläuterungen siehe Sprütten 2007b, S. 150ff., zugleich Quelle für alle Angaben. Recherchestand: Juni 2005.

## Tabelle A1-5b: Relevanz naturwissenschaftlicher Fächer für die Versetzung

(Relevanz anhand von drei Kategorien: 1. Hauptfächer bzw. Hauptfachcharakter, „sehr wichtig“; 2. versetzungsrelevante Nebenfächer, „wichtig“, 3. Nicht versetzungsrelevante Fächer, „unwichtig“.)<sup>1</sup>

Bundesland	Fächer nach Relevanz für Versetzung bzw. Notenausgleich
Niedersachsen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, Pflicht- und Wahlpflichtfremdsprache(n)</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer (wobei die Stundenzahl den einzelnen Fächern eine zusätzliche Bedeutung beimisst) Hinweis: Die in der Stundentafel vorgeschriebene Stundenzahl eines Ausgleichsfaches darf nur um eine Stunde geringer sein als die vorgeschriebene Stundenzahl des auszugleichenden Faches. Ist für ein Fach in der Stundentafel keine verbindliche Stundenzahl vorgeschrieben, so ist die Zahl der Wochenstunden im Stundenplan der Einzelschule maßgebend.</li> </ol>
Nordrhein-Westfalen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste und zweite Fremdsprache</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer</li> </ol>
Rheinland-Pfalz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste und zweite Fremdsprache</li> <li>2. Wahlpflichtfach</li> <li>3. Alle sonstigen Fächer Hinweis: In Bezug auf einen Ausgleich tritt an Gymnasien mit Latein als erster Fremdsprache mit Einsetzen der dritten Fremdsprache diese an die Stelle der zweiten. An allen Gymnasien können unter „ausreichend“ liegende Noten in sonstigen Fächern auch durch die Note des Wahlfaches Fremdsprache ausgeglichen werden.</li> </ol>
Saarland	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste bis dritte Fremdsprache (Physik im mathematisch-naturwissenschaftlichen Zweig; Musik im Schulversuch Musik-Zweig, Informatik im Schulversuch Informatik-Zweig, Sport im Schulversuch Sport-Zweig)</li> <li>2. Biologie, Chemie, Erdkunde, Geschichte, Physik, Religion, Sozialkunde, ab Klassenstufe 10: Informatik, Philosophie, Sporttheorie</li> <li>3. Bildende Kunst, Musik, Sport</li> </ol>
Sachsen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Sorbisch als Muttersprache oder Zweitsprache, Mathematik, erste bis dritte Fremdsprache, Biologie, Chemie, Geschichte, Physik, „Profil“ (außer in vertieften Ausrichtungen; in betreffenden vertieften Ausrichtungen: Kunst, Musik, Sport)</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer</li> </ol>
Sachsen-Anhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste Fremdsprache</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer</li> </ol>
Schleswig-Holstein	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste und zweite Fremdsprache (in den Klassenstufen 9 und 10: Physik oder eine dritte Fremdsprache in altsprachlichen Zweigen)</li> <li>2. Biologie, Chemie, Erdkunde, Geschichte, Philosophie, Physik (außer in der 9. und 10. Stufe), Religion</li> <li>3. Kunst, Musik und Sport</li> </ol>
Thüringen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deutsch, Mathematik, erste und zweite Fremdsprache</li> <li>2. Alle sonstigen Fächer</li> </ol>

<sup>1</sup> Für nähere Erläuterungen siehe Sprütten 2007b, S. 150ff., zugleich Quelle für alle Angaben. Recherchestand: Juni 2005.

## A2 Ergänzende Daten zur explorativen Faktorenanalyse

Tabelle A2-1: Eigenwertverlauf zur explorativen Faktorenanalyse (vgl. Tab. 2.6-1)

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion		
	Gesamt	% der Vari- anz	Kumulierte %	Gesamt	% der Vari- anz	Kumulierte %
1	9,024	33,423	33,423	9,024	33,423	33,423
2	2,455	9,092	42,516	2,455	9,092	42,516
3	2,006	7,430	49,946	2,006	7,430	49,946
4	1,656	6,133	56,079	1,656	6,133	56,079
5	1,495	5,538	61,617	1,495	5,538	61,617
6	1,013	3,753	65,371	1,013	3,753	65,371
7	,879	3,254	68,625			
8	,856	3,170	71,794			
9	,821	3,042	74,837			
10	,787	2,915	77,752			
11	,681	2,521	80,273			
12	,583	2,161	82,434			
13	,558	2,068	84,502			
14	,527	1,954	86,456			
15	,484	1,791	88,247			
16	,424	1,571	89,818			
17	,402	1,489	91,307			
18	,384	1,423	92,729			
19	,333	1,232	93,961			
20	,311	1,151	95,112			
21	,268	,994	96,106			
22	,254	,939	97,045			
23	,214	,792	97,838			
24	,194	,717	98,555			
25	,169	,626	99,180			
26	,159	,587	99,768			
27	,063	,232	100,000			

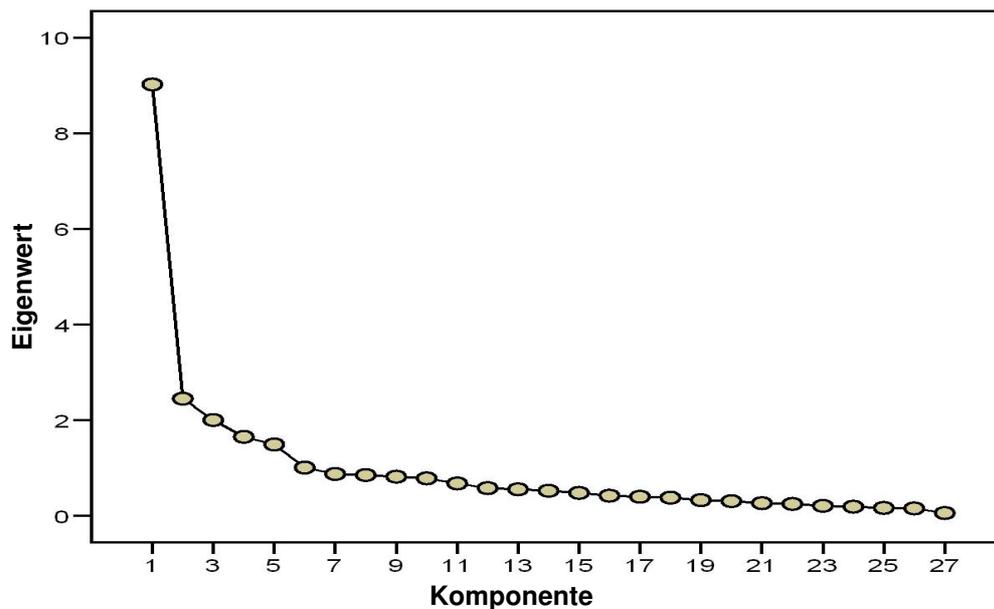


Abbildung A2-1: Screeplot zur explorativen Faktorenanalyse (vgl. Tab. 2.6-1)

## Danksagung

Neben der Leistung des Promovenden ist die Anfertigung einer Dissertation – auf deren Grundlage dieses Buch entstanden ist – auch ein kooperatives Unterfangen. Ziele werden auf verschiedenen Ebenen gemeinsam gesetzt und letztendlich auch erreicht. Darüber bin ich froh und ich danke allen, die mich auf diesem Weg begleitet und unterstützt haben.

Namentlich danken möchte ich zuvorderst Klaus Klemm für die Betreuung meiner Arbeit, die Leitung des DFG-Projekts, in dessen Rahmen sie entstanden ist, sowie sein Vorbild als scharfer und kritischer Geist bei der Analyse verschiedener Facetten unseres Bildungssystems. Mein Dank gilt ebenfalls Karl-Oswald Bauer für seine Begutachtung des vorliegenden Werkes und seine wissenschaftliche Arbeit, von welcher ich in mehrfacher Hinsicht profitiert habe.

Ein herzlicher Dank geht zudem an die Kolleginnen und Kollegen aus dem Projekt Schulsystem und Kultur der Einzelschule – Isabell van Ackeren, Rainer Block und Frank Sprütten – für die gemeinsame Arbeit und die vielen Anregungen und Rückmeldungen. Gleiches gilt für die anderen Mitgliedern der ehemaligen AG Bildungsforschung und -planung, Grit im Brahm, Gabi Bellenberg, Clarissa Kucklich, Frank Meetz, Eva Museller und Michael Weegen.

Ein ganz besonderer Dank gilt der Sprecherin des Essener DFG-Graduiertenkollegs, Elke Sumfleth, und allen Antragstellern der DFG-Forschergruppe „Naturwissenschaftlicher Unterricht“, von deren Leistung und Unterstützung ich wie alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dieser Gruppe sehr profitieren durfte. Den vielen Kolleginnen und Kollegen der „NWU-Essen“ danke ich für die tolle Zeit dort. Für den Austausch und die hilfreichen Rückmeldungen in statistischen Angelegenheiten geht ein besonderes Dankeschön an Detlev Leutner, Joachim Wirth, Josef Künsting, Tim Höffler, Birgit Neuhaus, Hubertina Tillmann und Katharina Schabram.

Unmöglich gewesen wäre die Entstehung meiner Arbeit zudem ohne die tollen studentischen Hilfskräfte, welche an den verschiedenen Phasen dieses „Projekts“ beherzt und zuverlässig mitgearbeitet haben. Mein Dank gilt insbesondere Nina Dollenkamp, Miriam Funke, Markus Gumbiller, Verena Haiduk, Vanessa Kiparski, Svenja Kühn, Julia Münstermann, Katrin Rudoph, Christian Strücken und Anja Tummes. Profitiert habe ich des Weiteren von der Unterstützung durch Heiner Herriger und Hermann Vielhauer. Ihnen sei hier ebenfalls herzlich gedankt.

Ein ganz dickes Merci geht an Jens Fleischer, Paul Jatzwauk und Rainer Wacker- mann und damit an *die Jungs*, welche mit einer gehörigen Portion Infotainment und der nötigen Ironie dafür gesorgt haben, dass während der ganzen Geschichte der Humor nicht verloren ging. Einen dicken Kuss sende ich schließlich meiner Bella, vor allem für das grandiose Korrekturlesen und ihre liebevolle Geduld.

*Harry Kullmann*

Die Kooperation von Lehrern wird als Merkmal ›guter Schulen‹ angesehen, doch die Befunde zu ihrer Wirkungsmächtigkeit sind mitunter widersprüchlich. Im ersten Teil des Buches werden einschlägige Studien vorgestellt, welche sich der Bedeutung der Kooperation für die Lehrerprofessionalität, die Unterrichts- und Schulqualität sowie die Schülerleistungen widmen. Aus diesen Quellen wird ein Modell zum Ablauf und den Wirkungen der Lehrerkooperation entwickelt, das als Ausgangspunkt für die eigene Untersuchung dient. Deren Ergebnisse, beginnend mit der Ausprägung von Kooperation in gymnasialen Fachkollegien, werden im zweiten Teil dargelegt. Die Daten werden zu Unterrichtsvariablen sowie einem zentralen Qualitätsindikator in Beziehung gesetzt: zu didaktischen Präferenzen der Lehrkräfte sowie zur fachbezogenen Schuleffektivität. Ergänzt werden die Analysen um einen stärker qualitativ ausgerichteten Teil. In diesem werden die Schule mit der stärksten Kooperation sowie jene mit der höchsten Schuleffektivität eingehend charakterisiert. Die Ergebnisse sind in 24 Schlussfolgerungen zusammengefasst.



*Harry Kullmann*, geb. 1973, Gymnasiallehrer für Biologie und Chemie, von 2004 bis 2007 Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Bildungsforschung & -planung und Doktorand im DFG-Graduiertenkolleg ›Naturwissenschaftlicher Unterricht‹ an der Universität Duisburg-Essen. Von 2007 bis August 2010 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Augsburg, seit September 2010 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Wissenschaftlichen Einrichtung Laborschule der Universität Bielefeld.



Münster / New York  
München / Berlin

ISSN 1862-2127  
ISBN 978-3-8309-2396-1



9 783830 923961

[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)