

Zielorientierung im deutschen und schweizerischen Physikunterricht  
– eine Videostudie –

Dissertation

Zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophischen Fakultät der Christian-  
Albrechts-Universität zu Kiel

Vorgelegt von Constanze Herweg

Kiel

(2008)

---

Erstgutachterin: Prof. Dr. Tina Seidel

Zweitgutachter: Prof. Dr. Manfred Prenzel

Tag der mündlichen Prüfung: 27.06.2008

Durch den zweiten Prodekan, Prof. Dr. Ludwig Steindorff,

zum Druck genehmigt am 01.07.2008

---

---

## **Danksagung**

Die vorliegende Dissertation ist am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel entstanden. Die Untersuchung war in das Projekt „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie“ eingebettet, welches durch Prof. Dr. Tina Seidel und Prof. Dr. Manfred Prenzel geleitet wurde. Bei ihnen und bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Projektes bedanke ich mich, dass ich die Daten für meine Untersuchung nutzen durfte. Im Rahmen dieser Studie ist ein Vergleich des deutschen mit dem schweizerischen Physikunterricht durchgeführt worden. Hierzu bestand die Möglichkeit, auch auf Daten des Schweizer Kooperationsprojektes „Lehr-Lern-Kulturen im Physikunterricht – eine Videostudie“ zurückzugreifen. Daher gilt mein Dank auch Prof. Dr. Peter Labudde, dem Leiter dieses Projekts, und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Danken möchte ich auch den Lehrkräften sowie den Schülerinnen und Schülern, dass sie an dieser Untersuchung teilgenommen haben. Ohne ihre Bereitschaft, sich beim Lehren und Lernen filmen zu lassen, hätte diese Studie nicht durchgeführt werden können.

Mein Dank gilt außerdem dem Stifterverband für die deutsche Wissenschaft sowie dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften für die finanzielle Unterstützung meiner Arbeit.

Ich möchte mich ganz besonders bei Prof. Dr. Tina Seidel und Prof. Dr. Manfred Prenzel für die Betreuung dieser Arbeit und die Unterstützung während meiner gesamten Promotionszeit bedanken. Diese Arbeit konnte vor allem durch ihre geduldige, anregende und konstruktive Begleitung und Betreuung entstehen.

Des Weiteren danke ich allen Kolleginnen und Kollegen sowie den studentischen Hilfskräften für ihre engagierte Mitarbeit in dem Videoprojekt und ihre andauernde Bereitschaft, meine Arbeit mit mir zu diskutieren. Dieser Dank gilt insbesondere: Inger Marie Dalehefte, Lena Meyer, Mareike Kobarg, Katharina Schwindt, Barbara Drechsel, Rolf Rimmele, Gun-Brit Thoma, Ilka Schulmeiß, Marieke Pilz, Sandra Lemmerz, Dana Schöneberg, Ulrike Haß und Manuela Dallmeier.

Mein ganz besonderer Dank gilt Mareike Kobarg, Inger Marie Dalehefte und Oliver Walter für ihre außergewöhnliche Unterstützung bei der Anfertigung meiner Arbeit. Ihre konstruktiven Anregungen sowie ihre unermüdliche Bereitschaft für die inhaltlichen und methodischen Diskussionen haben in ganz besonderer Weise zur Fertigstellung dieser Arbeit beigetragen.

Abschließend danke ich von Herzen meiner Familie und meinen Freunden, die jederzeit an mich geglaubt haben und mich damit immer wieder ermutigt, motiviert und gestärkt haben! Ich danke ganz besonders meinem Mann, Eike Herweg, dass er immer für mich da ist!

---

---

## **Zusammenfassung**

Zentrales Anliegen dieser Studie war die Untersuchung der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht einer binationalen Stichprobe. Zudem wurde untersucht, welche Bedeutung die Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler hat.

Für eine differenzierte Analyse der Zielorientierung im Unterricht und ihrer Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern wurde im Rahmen dieser Studie ein Vergleich zwischen deutschem und schweizerischem Physikunterricht vorgenommen. Die Deutsch-Schweiz erschien hierfür als besonders geeignetes Vergleichsland, da sich Deutschland und die Deutsch-Schweiz sowohl aus kultureller als auch aus sprachlicher Sicht sehr ähnlich sind. Trotz dieser Ähnlichkeiten wiesen die beiden Länder in bisherigen Studien Unterschiede in den Leistungen ihrer Schülerinnen und Schüler auf. Auch in der Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts und in ihrer Lehrerausbildung unterscheiden sich diese beiden Länder. Diese Unterschiede bildeten für die vorliegende Arbeit die Grundlage zur Annahme, dass sich die beiden Länder auch im Hinblick auf die Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht unterscheiden.

Hinsichtlich der Zielorientierung wurden in dieser Arbeit vier Komponenten zielorientierten Unterrichts unterschieden: (1) Das Unterrichtsziel, welches die Lehrkraft zu Beginn der Stunde bekannt gibt, (2) die explizite Zielorientierung, bei der die Lehrkraft im Verlauf des Unterrichts auf das Unterrichtsziel zurückgreift und zielrückblickende Zusammenfassungen vornimmt, (3) die implizite Kohärenz des Ziels, wodurch das Unterrichtsziel durch eine strukturierte und sequenzierte Inhaltsdarbietung auch zwischen den expliziten Hinweisen auf das Ziel transparent bleibt sowie (4) die kontextuellen Anker und Integrationshilfen, durch die den Lernenden Anwendungsmöglichkeiten aufgezeigt werden und der rote Faden der Stunde transparent gehalten wird.

Die Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht wurde anhand systematischer Videoanalysen untersucht. Schülerfragebögen und -tests ergänzten die Videoanalysen um die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler. Dabei wurden die Videoanalysedaten systematisch mit den Schülermerkmalen verknüpft, um die Bedeutung der Zielorientierung im Unterricht für das Lernen der Schülerinnen und Schüler zu untersuchen.

Die Befunde zeigen, dass die Zielorientierung im Physikunterricht vor allem implizit und weniger explizit erfolgt. Die Zielorientierung ist in der Schweizer Stichprobe insgesamt stärker ausgeprägt. Zusätzlich scheint die Zielorientierung im Unterricht vor allem die kurzfristigen Lernprozesse und weniger die längerfristigen Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen. Darüber hinaus sind die Zusammenhänge der Zielorientierung mit den Schülervariablen in der Schweizer Stichprobe zum Teil stärker ausgeprägt als in der deutschen Stichprobe.

Die Arbeit schließt mit der inhaltlichen und methodischen Diskussion der Befunde, mit Überlegungen zu ihrer praktischen Relevanz sowie zu weiterführenden Forschungsfragen.

---

**Inhalt**

1	Einführung und Ziele der Untersuchung .....	8
2	Zielorientierung im Physikunterricht –Theoretische Konzeptionalisierung.....	15
2.1	Die Komponenten zielorientierten Unterrichts .....	17
2.1.1	Das Unterrichtsziel .....	17
2.1.2	Explizite Zielorientierung.....	21
2.1.3	Implizite Kohärenz des Unterrichtsziels .....	25
2.1.4	Anker und Integrationshilfen.....	29
2.1.5	Zusammenfassung: Komponenten der Zielorientierung im Unterricht .....	35
2.2	Annahmen zum Zusammenspiel der einzelnen Komponenten zielorientierten Unterrichts – Modell der Zielorientierung im Unterricht .....	36
2.3	Empirische Untersuchungen zu Effekten zielorientierter Aspekte im Unterricht .....	39
2.3.1	Empirische Untersuchungen zu Effekten von Unterrichtszielen .....	40
2.3.2	Empirische Untersuchungen zu Effekten der expliziten Zielorientierung .....	41
2.3.3	Empirische Untersuchungen zu Effekten der impliziten Kohärenz des Ziels.....	43
2.3.4	Empirische Untersuchungen zu Effekten kontextueller Anker und Integrationshilfen.....	44
2.4	Methodische Herausforderungen bei der Erfassung der Zielorientierung im Unterricht.....	48
2.4.1	Befragung der Lernenden zur Zielorientierung im Unterricht .....	48
2.4.2	Befragung der Lehrkräfte zur Zielorientierung im Unterricht .....	49
2.4.3	Externe Beobachter bei der Analyse der Zielorientierung im Unterricht .....	50
2.4.4	Videoanalysen und ihre Herausforderungen bei der Analyse der Zielorientierung im Unterricht.....	50
3	Einbettung der Arbeit in die IPN Videostudie.....	57
3.1	Die IPN Videostudie .....	57
3.2	Untersuchungen zur Zielorientierung in der IPN Videostudie – Herausstellung des Beitrags dieser Arbeit zur Untersuchung der Zielorientierung im Rahmen der IPN Videostudie .....	58
4	Die Untersuchung der Zielorientierung im binationalen Vergleich – die Schweiz als Vergleichsland.....	62
4.1	Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen deutscher und (Deutsch-) Schweizer Schülerinnen und Schüler in internationalen Vergleichsstudien.....	64
4.2	Die Gestaltung von mathematisch-naturwissenschaftlichem Unterricht in Deutschland und der Deutsch-Schweiz.....	67
4.3	Die Lehrerbildung in Deutschland und der Schweiz.....	72
5	Fragestellungen.....	75
5.1	Fragestellung zur Ausprägung der Zielorientierung in der binationalen Stichprobe.....	76
5.2	Fragestellung zur Bedeutung der Zielorientierung im Physikunterricht.....	76
5.3	Zur Ausprägung der Zielorientierung im deutschen vs. schweizerischen Physikunterricht .....	78

5.4 Fragestellung zur Bedeutung der länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung im Physikunterricht .....	79
6 Methoden .....	80
6.1 Design der Untersuchung .....	80
6.2 Beschreibung der Stichprobe .....	83
6.2.1 Deutsche Stichprobe .....	84
6.2.1.1 Die Videoaufnahmen der deutschen Stichprobe .....	84
6.2.1.2 Die Schulklassen der deutschen Stichprobe .....	84
6.2.1.3 Die Lehrkräfte der deutschen Stichprobe .....	85
6.2.1.4 Die Schülerinnen und Schüler der deutschen Stichprobe .....	86
6.2.2 Die Deutsch-Schweizer Stichprobe .....	87
6.2.2.1 Die Videoaufnahmen der Deutsch-Schweizer Stichprobe .....	87
6.2.2.2 Die Schulklassen der Deutsch-Schweizer Stichprobe .....	87
6.2.2.3 Die Lehrkräfte der Schweizer Stichprobe .....	88
6.2.2.4 Die Schülerinnen und Schüler der Schweizer Stichprobe .....	88
6.2.3 Zusammenfassung der Stichprobenbeschreibung .....	89
6.3 Operationalisierung .....	90
6.3.1 Operationalisierung der Zielorientierung im Unterricht .....	90
6.3.1.1 Beschreibung des hoch-inferenten Ratingverfahrens .....	90
6.3.1.2 Überprüfung der Itemzuordnung zu den Komponenten der Zielorientierung .....	99
6.3.1.3 Reliabilitätsanalyse des Ratingverfahrens zur Zielorientierung im Unterricht ...	101
6.3.2 Die Operationalisierung der Aspekte auf Schülerebene .....	102
6.3.2.1 Operationalisierung der Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen	102
6.3.2.2 Operationalisierung der Qualität der Lernmotivation .....	104
6.3.2.3 Operationalisierung der kognitiven Lernaktivitäten .....	105
6.3.2.4 Operationalisierung der Lernentwicklung .....	106
6.3.2.5 Operationalisierung der Interessensentwicklung .....	108
6.3.3 Auswertung der Daten .....	109
7 Ergebnisse .....	110
7.1 Die Zielorientierung in der binationalen Gesamtstichprobe .....	111
7.1.1 Die Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe .....	111
7.1.2 Die Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler	120
7.1.2.1 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen .....	122
7.1.2.2 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Qualität der Lernmotivation	124
7.1.2.3 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten .	127
7.1.2.4 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Wissen und Interesse der Lernenden am Schuljahresende .....	128

7.2	Die Zielorientierung und ihre Bedeutung für das Lernen im binationalen Vergleich ..	132
7.2.1	Die Ausprägung der Zielorientierung im deutschen im Vergleich zum schweizerischen Physikunterricht .....	132
7.2.2	Die Bedeutung der Zielorientierung im deutschen vs. schweizerischen Physikunterricht für das Lernen der Schülerinnen und Schüler.....	142
7.2.2.1	Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen .....	142
7.2.2.2	Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Qualität der Lernmotivation	145
7.2.2.3	Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten .	150
7.2.2.4	Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Wissen und Interesse der Lernenden am Schuljahresende.....	153
8	Diskussion.....	157
8.1	Diskussion der zentralen Befunde der Untersuchung.....	157
8.1.1	Zusammenfassung der Befunde zur Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht.....	158
8.1.1.1	Das Unterrichtsziel .....	158
8.1.1.2	Die explizite Zielorientierung.....	159
8.1.1.3	Die implizite Kohärenz des Ziels .....	159
8.1.1.4	Kontextuelle Anker und Integrationshilfen .....	160
8.1.2	Diskussion der Befunde zur Ausprägung der Zielorientierung.....	161
8.1.3	Die Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler	163
8.1.3.1	Die Bedeutung der Zielorientierung für die Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen.....	163
8.1.3.2	Die Bedeutung der Zielorientierung für das Erleben selbstbestimmter Lernmotivation.....	164
8.1.3.3	Die Bedeutung der Zielorientierung für die kognitiven Lernaktivitäten.....	164
8.1.3.4	Die Bedeutung der Zielorientierung für das Wissen und Interesse der Lernenden am Ende des Schuljahres.....	165
8.1.3.5	Zusammenfassung .....	165
8.1.4	Diskussion der Befunde zur Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler.....	166
8.2	Überlegungen zur methodischen Herangehensweise.....	172
8.2.1	Erfassung der Zielorientierung im Physikunterricht .....	172
8.2.2	Erfassung der Schülermerkmale.....	176
8.2.3	Überlegungen zur Stichprobe dieser Arbeit .....	178
8.3	Überlegungen zur praktischen Relevanz.....	178
8.4	Überlegungen zu weiterführenden Forschungsfragen .....	181
9	Literatur .....	184

## 1 Einführung und Ziele der Untersuchung

Für die Einführung in den Unterricht gibt es verschiedene Möglichkeiten. Ein beliebter Einstieg in eine Physikunterrichtsstunde ist häufig die Demonstration eines physikalischen Phänomens und das anschließende Aufwerfen einer Problemstellung, die im Verlauf des Unterrichts bearbeitet werden soll. Auch in der Stichprobe, die im Rahmen dieser Studie untersucht wird, ist diese Einstiegsmethode ein gängiges Verfahren, eine Unterrichtsstunde zu eröffnen. Jedoch wird den Lernenden dann häufig nicht erklärt, worum es in der Stunde eigentlich geht. Folgendes Zitat eines Lehrers aus dieser Studie illustriert dies:

*„Okay. Überschrift will ich mal noch weglassen. Die überlegen wir uns später mal noch zusammen.“*

Dieser Physiklehrer eröffnete die Unterrichtsstunde mit einem Demonstrationsexperiment und diskutierte die Beobachtungen gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern seiner Klasse. Als die Beobachtungen aus dem Experiment an der Tafel zusammengefasst wurden, sind diese nicht unter ein übergeordnetes Unterrichtsziel bzw. ein Thema der Stunde eingebettet worden. Weder im Laufe noch am Ende der Stunde ergänzte der Lehrer das Tafelbild um eine Überschrift. Die Unterrichtsstunde beendete der Lehrer, ohne dass die Schülerinnen und Schüler erfahren hatten, was Ziel und Thema der Stunde war. Die Frage, die sich hier stellt ist, ob die Lernenden ohne diese Informationen der Stunde auch folgen konnten.

Zu Beginn dieser Stunde ist zunächst ein physikalisches Phänomen präsentiert worden. Dies scheint ein typischer Einstieg in eine Physikstunde zu sein (Leisen, 1999; in Schecker, 2001), um das Interesse und die Neugier der Schülerinnen und Schüler für den Unterricht zu wecken. Jedoch wird den Schülerinnen und Schülern nach dieser phänomenorientierten Einführung, wie auch oben in dem Beispiel, häufig keine weitere strukturierende Einbettung angeboten. Unterrichtsziele expliziert die Lehrkraft danach eher selten. Untersuchungen im Rahmen von Videoanalysen von Physikunterricht zeigen, dass im Durchschnitt lediglich 0,5 Minuten darauf verwendet werden, Ziele zu explizieren (Dalehefte, 2001; Seidel, 2003). Dieser Befund erstaunt zunächst vor dem Hintergrund, dass die Vorzüge von Zielen im Unterricht in der einschlägigen Literatur zur Lehr-Lern-Forschung vielfach und bereits seit langem diskutiert und in empirischen Studien untersucht werden (z.B. Barron, Schwartz, Vye, Moore, Petrosino, Zech et al., 1998; Bolhuis, 2003; Gage & Berliner, 1979; Hager, Barthelme, & Hasselhorn, 1989; Klauer, 1984; Reezigt, Guldmond, & Creemers, 1999; Schank, Berman, & Macpherson, 1999).

Bei der Untersuchung von Unterrichtszielen und deren Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler spielt jedoch nicht nur der verwendete zeitliche Umfang für die Nennung von Unterrichtszielen eine Rolle. Denn die aufgewendete Zeit für die Beschreibung von Unterrichtszielen sagt noch nichts über ihre Qualität aus. Auch die

Qualität der Zielnennung ist von Bedeutung, denn Ziele können auf unterschiedliche Art und Weise formuliert werden. Angefangen mit einer lediglichen Themennennung der Unterrichtsstunde kann die Zielnennung darüber hinaus auch einen Überblick über die zu behandelnden Lerninhalte und die zu erreichenden Kompetenzen beinhalten. Genauso kann sich eine Lehrkraft im Verlauf der Stunde auf verschiedene Weise an einem Unterrichtsziel orientieren. Das Unterrichtsziel kann während der Besprechung neuer Lerninhalte ganz unterschiedlich aufgegriffen werden, indem beispielsweise gelernte Inhalte immer auch im Hinblick auf das Ziel zusammengefasst werden. Oder aber die Lehrkraft verknüpft verschiedene Unterrichtselemente, wie Schülerexperimente im Physikunterricht, mit dem Unterrichtsziel und begründet dabei, wie die Experimente der Zielerreichung dienen. Darüber hinaus kann das Ziel auf ganz unterschiedliche Art in das fachspezifische Vorwissen und das Alltagswissen der Lernenden eingebettet werden. Die Lehrkraft kann beispielsweise alltagsnahe Situationen und Phänomene in den Unterricht integrieren, die zur Erklärung oder aber auch zum besseren Verständnis der neuen Inhalte dienen können. Genauso unterstützen bereits gelernte Prozeduren beim Experimentieren die Lernenden, ein neues Experiment durchzuführen. Auch Aspekte wie die Klarheit und Strukturiertheit im Unterricht, dabei insbesondere im Hinblick auf die Zielklarheit während der gesamten Unterrichtsstunde lassen sich im Unterricht auf ganz unterschiedliche Weise erreichen. Explizite Hinweise auf das Unterrichtsziel und explizite strukturierende Äußerungen machen den roten Faden der Stunde für die Lernenden transparent und unterstützen sie dabei, den Unterricht als klar und nachvollziehbar zu erleben. Genauso kann der Unterricht klar und nachvollziehbar werden, wenn die Inhaltspräsentation sequenziert und kohärent gestaltet sowie am Unterrichtsziel orientiert ist.

Fragen, die sich in diesem Zusammenhang nun für die vorliegende Arbeit stellen, sind beispielsweise: Wie ist die Zielorientierung im Physikunterricht ausgeprägt? Wie werden strukturierende und zielklärende Aspekte in den Unterricht integriert? Zeichnet sich der Unterricht durch eine klare, sequenzierte und an transparenten Unterrichtszielen orientierte Inhaltspräsentation aus? Wie kann eine Zielorientierung im Unterricht das Lernen der Schülerinnen und Schüler unterstützen?

**Ziel dieser Arbeit** ist daher die Untersuchung von Zielorientierung im Physikunterricht einer binationalen Stichprobe. Dabei geht diese Untersuchung über den zeitlichen Aspekt der Zielformulierung hinaus und untersucht die Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht, d.h. auf welche Art Ziele formuliert werden und inwieweit sich im Verlauf des Unterrichts an diesen Zielen orientiert wird. Dabei werden Aspekte wie die Zielklärung, die Zieltransparenz im Verlauf des Unterrichts, die Organisation dessen an dem Ziel sowie eine zielorientierte Verankerung der Lerninhalte als Indikatoren für Zielorientierung im Unterricht in die Untersuchung mit einbezogen.

**Als zweites Ziel** wird in dieser Arbeit untersucht, welche Bedeutung die Zielorientierung im Physikunterricht für das Lernen von Schülerinnen und Schülern einnimmt. Dabei soll auch darauf eingegangen werden, ob und inwieweit verschiedene Aspekte der

Zielorientierung möglicherweise eine unterschiedliche Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern haben.

### **Die Perspektive eines binationalen Vergleichs**

Die Zielorientierung wird in dieser Arbeit in einer binationalen Stichprobe aus deutschem und schweizerischem Physikunterricht untersucht. Für eine differenzierte Analyse der Ausprägung von Zielorientierung im Unterricht und deren Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern erscheint die Perspektive eines binationalen Vergleichs dabei besonders vielversprechend. Denn Debatten um schulisches Lernen und die Bildungsqualität von Schulen werden heute zunehmend im Zusammenhang mit internationalen Vergleichsstudien wie TIMSS<sup>1</sup> und PISA<sup>2</sup> geführt (z.B. Baumert, Artelt, Klieme, Neubrand, Prenzel, Schiefele et al., 2002; Baumert, Bos, & Lehmann, 2000; Baumert, Klieme, Neubrand, Prenzel, Schiefele, Schneider et al., 2001; Prenzel, Baumert, Blum, Lehmann, Leutner, Neubrand et al., 2004). Dabei bieten internationale Vergleichsstudien die Chance, auch einmal „über den eigenen Tellerrand hinauszuschauen“ und damit die eigene nationale Perspektive zu erweitern und weiter auszudifferenzieren. Auskünfte über die Leistungen der Schülerinnen und Schüler in anderen Ländern bieten neue Möglichkeiten und Vergleichsmaßstäbe, um die Leistungsergebnisse der Schülerinnen und Schüler im eigenen Land zu interpretieren (OECD, 2000). Sie geben Hinweise auf Schwerpunkte und Defizite des Unterrichts sowie auf unterschiedliche Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler in den einzelnen Vergleichsländern (Baumert et al., 2000; Baumert, Klieme, Neubrand et al., 2001). Zusätzlich können sie Auskünfte über die Sicht von Lehrenden und Lernenden auf verschiedene Merkmale der Unterrichtsqualität liefern (Baumert & Köller, 2000; Klieme & Rakoczy, 2003).

Für die Untersuchung der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht und deren Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler ist die Deutsch-Schweiz mit hinzugezogen worden, da sich Deutschland und die Deutsch-Schweiz aus kultureller und sprachlicher Sicht sehr ähneln. Wirft man jedoch einen Blick auf die Ergebnisse von internationalen Vergleichsstudien, so zeigt sich, dass die Schweizer Schülerinnen und Schüler erheblich bessere Leistungen in den Naturwissenschaften erzielen (Blum & Wiegand, 1998; Neubrand, Neubrand, & Sibberns, 1998; Ramseier, 1999). Darüber hinaus weisen beide Länder auch Unterschiede in ihren Schwerpunktsetzungen im Unterricht (z.B. Baumert, Lehmann, Lehrke, Schmitz, Clausen, Hosenfeld et al., 1997; Moser, Ramseier, Keller, & Huber, 1997) und in ihrer Lehrerbildung auf (Criblez & Wild-Näf, 1998; Czerwenka & Nölle, 1997; Fraefel, 2000; Labudde, 1999; Terhart, 2000). Diese Unterschiede lassen vermuten, dass sich verschiedene Ausprägungen von Zielorientierung im Physikunterricht dieser binationalen Stichprobe identifizieren lassen.

---

<sup>1</sup> Third International Mathematics and Science Study bzw. Trends in International Mathematics and Science Study

<sup>2</sup> Programme for International Student Assessment

Aber nicht nur die unterschiedlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler in internationalen Vergleichen, die unterschiedliche Ausrichtung des Unterrichts und die Unterschiede in der Lehrerausbildung machen die Deutsch-Schweiz so interessant für diese Untersuchung. Die Ergänzung der deutschen um die Deutsch-Schweizer Stichprobe ermöglicht es, den Physikunterricht differenzierter, aber ohne starke kulturelle Verzerrungen zu untersuchen. Denn ein Vergleich kulturell sehr unterschiedlicher Länder kann zur Folge haben, dass die Ursachen für mögliche Unterschiede in der Qualität und Wirkung der Zielorientierung und der Leistung der Schülerinnen und Schüler eher durch deutlich verschiedene kulturelle Hintergründe zustande kommen können. Stark unterschiedliche Kulturen, Wertvorstellungen und Normen können die Ergebnisse dabei verzerren und wirken sich einschränkend auf deren Interpretation aus (Clausen, Reusser, & Klieme, 2003). Um Unterricht differenziert und ohne kulturelle Verzerrungen zu betrachten, erscheint der Vergleich mit einem kulturell ähnlichen Land naheliegender.

### **Untersuchung der Zielorientierung anhand von Videoanalysen des Unterrichts**

Die Ausprägung der Zielorientierung wird in dieser Studie anhand von Videoanalysen des Physikunterrichts untersucht. Bei der Untersuchung unterrichtlicher Bedingungen im internationalen Vergleich hat sich bereits herausgestellt, welches Potential Videostudien dafür mitbringen. Internationale Videostudien, wie beispielsweise die beiden TIMSS Videostudien (TIMSS 1995 und TIMSS-R 1999), verschafften erste Einblicke in unterrichtliche Lehr-Lern-Bedingungen verschiedener Länder (Hiebert, Gallimore, Garnier, Bogard Givvin, Hollingsworth, Jacobs et al., 2003; Stigler, Gonzales, Kawanaka, Knoll, & Serrano, 1999). Durch den Einsatz von Videostudien kann die eigene nationale Perspektive um den Blick in den Unterricht anderer Länder erweitert und ausdifferenziert werden. Videostudien haben hierbei den besonderen Vorteil, dass mit ihnen konkrete Beispiele aus dem Unterricht erfasst werden und diese somit auch als Diskussionsgrundlage bei der Untersuchung unterrichtlicher Lehr-Lern-Prozesse dienen können. Für eine Analyse von unterrichtlichen Bedingungen ist es notwendig, beobachtbare Indikatoren für die zu analysierenden Aspekte zu finden. Gerade für die Untersuchung von Unterrichtsfaktoren in einer binationalen Stichprobe erscheint es wichtig, ein gemeinsames Verständnis davon zu haben, welche unterrichtlichen Lehr-Lern-Bedingungen untersucht werden sollen und welche Indikatoren dafür im Video beobachtbar sind. Wenn man sich über Unterricht und darin stattfindende Ereignisse unterhält und diese untersuchen möchte, können sich jedoch auch Schwierigkeiten ergeben, die auf einem unterschiedlichen Verständnis über Unterricht und Instruktion basieren. Beispielsweise beschreiben verschiedene Begriffe unterrichtlicher Ereignisse häufig ähnliche Sachverhalte oder Beobachterinnen und Beobachter haben jeweils ein anderes Verständnis von eigentlich ähnlichen Begriffen und Ereignissen. Dies macht es häufig schwierig zu verstehen, was sich tatsächlich hinter verschiedenen Begrifflichkeiten verbirgt. Videos können bei der Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses über den zu untersuchenden Gegenstand hilfreich sein. Eine

Begriffsklärung und Konzeptionalisierung des zu beobachtenden Unterrichtsaspektes ist der erste Schritt für dessen Analyse im internationalen wie auch nationalen Vergleich. Denn je klarer ein Untersuchungsbereich definiert ist, desto eher kann das Ziel einer „gemeinsamen Sprache“ bzw. eines „gemeinsamen Verständnisses“ erreicht werden.

### **Begriffsklärung**

Da der Begriff der Zielorientierung auch in anderen Kontexten, wie beispielsweise als „goal-orientation“ in der Motivationsforschung (Ames, 1992; Elliott & Dweck, 1988; Spinath & Stiensmeier-Pelster, 2003), gebraucht wird, erfolgt hier zunächst eine Arbeitsdefinition der Zielorientierung im Unterricht, wie sie in dieser Arbeit untersucht wird.

Anders als bei der „goal-orientation“ im Sinne von Elliott und Dweck (1988) wird in dieser Arbeit auf das *beobachtbare Auftreten von zielorientierten Komponenten im Unterricht* fokussiert. Dabei konzentriert sich diese Arbeit auf instruktionale Elemente, die den Schülerinnen und Schülern durch die Lehrkraft angeboten werden. Im Rahmen dieser Arbeit umfasst die Zielorientierung im Unterricht demnach nicht die motivationale Orientierung der Lernenden sondern Aspekte wie die *Zielklärung, Zieltransparenz und Klarheit, die strukturierte Organisation des Unterrichts an dem Ziel sowie eine zielorientierte Verankerung der Lerninhalte*. Für diese Arbeit wird die Arbeitsdefinition von Trepke (2004) genutzt und weiter entwickelt, um die Zielorientierung als Qualitätsaspekt von Unterricht zu untersuchen:

Zielorientierung im Unterricht zeichnet sich durch die Vermittlung klarer, transparenter Ziele sowie durch eine strukturierte Wissensdarbietung aus. Zielorientierter Unterricht weist einen durch die Lehrkraft explizit transparent gehaltenen „roten Faden“ auf, der für die Lernenden bei der Orientierung im Unterricht sowie beim Wissenserwerb als Unterstützung dient. Im zielorientierten Unterricht bleiben das Unterrichtsziel sowie die Struktur des Unterrichts auch implizit durch eine sequenzierte und kohärente Wissensdarbietung nachvollziehbar. Das Unterrichtsziel sowie die Lerninhalte werden für die Schülerinnen und Schüler begründet und deren Bedeutung für den Wissenserwerb herausgestellt. Eine zielorientierte Eingliederung der Inhalte in vorhandene Wissensstrukturen sowie die Anwendung alltagsrelevanter und -naher Beispiele und Anwendungsmöglichkeiten sollen in einem zielorientierten Unterricht das sinnvolle und zielgerichtete Lernen unterstützen.

Die Arbeitsdefinition basiert auf theoretischen Überlegungen, die bisher in der Literatur über wirksame zielorientierte Komponenten im Unterricht angestellt wurden. Auf die einzelnen Aspekte der Zielorientierung wird im Kapitel 2 eingegangen. Dabei werden die zielorientierten Elemente anhand theoretischer Annahmen hergeleitet, in einem theoretischen Rahmenmodell zur Zielorientierung im Unterricht systematisiert sowie ihre

Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern anhand empirischer Untersuchungen zusammengetragen.

### **Zentrale Fragestellungen der Arbeit**

Untersuchungen zu zielorientierten Elementen, wie die Zielformulierung, die Strukturiertheit sowie die Klarheit und Verankerung von Lerninhalten, fokussieren vor allem auf einzelne instruktionale Aspekte. Inwieweit einzelne Elemente, die sich aus theoretischer Sicht als relevant für eine Zielorientierung im Unterricht erweisen, zusammenwirken, ist bisher weniger untersucht worden. Im Rahmen dieser Arbeit werden einzelne instruktionale Elemente im Sinne von Zielorientierung im Unterricht zusammengefasst und in einem entsprechenden Rahmenmodell kategorisiert und systematisiert. Das Rahmenmodell der Zielorientierung wird in dieser Studie dazu verwendet, um die Ausprägung von Zielorientierung im deutschen und schweizerischen Physikunterricht systematisch zu analysieren. Darüber hinaus soll untersucht werden, inwieweit die Zielorientierung das Lernen der Schülerinnen und Schüler unterstützt. Für die Arbeit ergeben sich die folgenden Fragestellungen:

- 1) **Zur Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht:** Wie ist die Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe ausgeprägt? Welche Indikatoren der Zielorientierung lassen sich im Physikunterricht der beiden Länder identifizieren? Lassen sich jeweils in den beiden Ländern unterschiedliche Indikatoren der Zielorientierung mehr oder weniger stark identifizieren
- 2) **Zu Effekten der Zielorientierung im Physikunterricht:** Welche Bedeutung hat die Zielorientierung im Physikunterricht auf die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und -entwicklungen der Schülerinnen und Schüler? Haben verschiedene Aspekte von Zielorientierung unterschiedliche Effekte auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler? Machen mögliche länderspezifische Ausprägungen der Zielorientierung einen Unterschied im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler?

Im Rahmen dieser Studie wird untersucht, inwieweit die Zielorientierung im Physikunterricht in Deutschland und der Deutsch-Schweiz ausgeprägt ist und wie diese die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und -entwicklungen der Lernenden unterstützt. Um diese Fragestellungen zu verfolgen, werden verschiedene methodische Zugänge kombiniert: Die Ausprägung der Zielorientierung wird im Rahmen von Videoanalysen durch den Einsatz eines hoch-inferenten Beobachtungsverfahrens erfasst. Schülerfragebögen und -tests dienen der Erfassung der kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und -entwicklungen der Schülerinnen und Schüler. Indem die verschiedenen Erhebungsmethoden verknüpft werden, können die unterrichtlichen Lehr- und Lernbe-

dingungen und -prozesse umfassend und aus verschiedenen Perspektiven heraus untersucht werden.

### **Gliederung der Arbeit**

Für eine systematische Untersuchung der Ausprägung von Zielorientierung im Unterricht anhand von Videoanalysen ist es notwendig, den Untersuchungsgegenstand ausführlich zu beschreiben und Indikatoren für die Beobachtung im Video zu entwickeln. Daher ist Ziel des zweiten Kapitels, die verschiedenen aus lerntheoretischer Sicht relevanten instruktionalen Aspekte der Zielorientierung im Unterricht systematisch zusammenzufassen und zu kategorisieren. In einem Rahmenmodell der Zielorientierung sollen Annahmen über das Zusammenspiel dieser theoretisch relevanten instruktionalen Merkmale im Unterricht vorgenommen werden. Kapitel 2 widmet sich darüber hinaus bisherigen Untersuchungen von Effekten einzelner zielorientierter Aspekte auf das Lernen von Schülerinnen und Schülern. Zusätzlich wird auf die Herausforderungen bei der Untersuchung der Zielorientierung im Unterricht eingegangen und die Vorteile von Videoanalysen hierfür herausgestellt.

Diese Arbeit ist in die IPN Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie“ (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte, Herweg, Kobarg et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt, Kobarg, Herweg et al., 2006) eingebettet. In der IPN Videostudie ist die Zielorientierung im Physikunterricht bereits auf verschiedene Weise untersucht worden. In Kapitel 3 wird die IPN Videostudie vorgestellt und bisherige Befunde zur Zielorientierung aus der Videostudie zusammengefasst. Zusätzlich wird die vorliegende Arbeit in die IPN Videostudie eingebettet und der Beitrag dieser Arbeit zur Untersuchung der Zielorientierung im Rahmen der Videostudie herausgestellt.

Das Kapitel 4 stellt die Besonderheiten der Deutsch-Schweiz als Vergleichsland für diese Studie heraus. Hierbei wird auf die Leistungsergebnisse der deutschen und schweizerischen Schülerinnen und Schüler in den internationalen Vergleichsstudien eingegangen und ein Blick auf die Gestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in den beiden Ländern geworfen. Auch auf die Merkmale der Lehrerausbildung in Deutschland und der Schweiz wird im Rahmen dieses Kapitels eingegangen.

Auf der Basis des theoretischen Hintergrundes (Kapitel 2-4) werden in Kapitel 5 die zentralen Fragestellungen dieser Arbeit hergeleitet. Anschließend erfolgt in Kapitel 6 die Darstellung der methodischen Vorgehensweise. Die zentralen Ergebnisse werden in Kapitel 7 im Hinblick auf die Fragestellungen der Studie berichtet. Eine abschließende Diskussion der Ergebnisse unter methodischen, theoretischen und anwendungsorientierten Blickwinkeln erfolgt in Kapitel 8 dieser Arbeit.

### **2 Zielorientierung im Physikunterricht –Theoretische Konzeptionalisierung**

Schwerpunkt dieser Studie ist die Untersuchung der Zielorientierung im deutschen und schweizerischen Physikunterricht. Der Begriff der Zielorientierung ist auch in anderen Kontexten wie der Motivationsforschung, beispielsweise als „goal-orientation“, etabliert. Dabei wird im Hinblick auf die persönlichen Ziele von Lernenden zwischen der Leistungs- und Lernzielorientierung unterschieden (Ames, 1992; Elliott & Dweck, 1988; Spinath & Stiensmeier-Pelster, 2003). Anders als bei Elliott und Dweck (1988) werden in dieser Arbeit unter den Begriff der Zielorientierung von der Lehrkraft geschaffene Lerngelegenheiten gefasst, die ein zielgerichtetes Lernen von Schülerinnen und Schülern im Unterricht unterstützen sollen. Die Zielorientierung beschreibt hierbei nicht die motivationale Orientierung der Lernenden, sondern Aspekte wie die Zielklärung, eine Zieltransparenz und Klarheit im Unterrichtsverlauf, eine strukturierte und an einem Ziel orientierte Wissensdarbietung sowie eine zielorientierte Verankerung von neuen Lerninhalten in vorhandene Wissensnetze.

Die Zielorientierung beinhaltet dabei auch instruktionale Elemente wie die Klarheit und Strukturiertheit, wie sie beispielsweise auch mit der Unterrichtsform der „Direkten Instruktion“ (Helmke, 2003; Rosenshine, 1976) in Verbindung gebracht werden. Die direkte Instruktion ist hierbei eine gängige Form des Unterrichtens in Deutschland (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, 1997). Bei der direkten Instruktion formuliert die Lehrkraft Ziele, organisiert und strukturiert die Präsentation der Lerninhalte. Dadurch ist der Wissenserwerbsprozess in kleinen, überschaubaren Schritten organisiert. Aufgabenstellungen an die Lernenden sind klar formuliert und werden durch die Lehrkraft überwacht. Auch bei der Zielorientierung im Unterricht werden Ziele formuliert, der Unterrichtsverlauf durch die Lehrkraft strukturiert und Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler benannt. Das Konzept der Zielorientierung ist jedoch keine Unterrichtsform auf der Ebene unterrichtlicher Aktivitäten, sondern ein tiefergehendes Merkmal, das die Qualität der zielorientierten Elemente im Unterricht in den Vordergrund rückt. Deswegen werden im Sinne der Zielorientierung z.B. einzelne Schritte im Unterricht für die Lernenden im Hinblick auf die Zielerreichung begründet, was im Rahmen der direkten Instruktion nicht vorgesehen ist (Rosenshine, 1976). Im Sinne der Orientierung am Ziel kann die Lehrkraft auch begründen, inwieweit einzelne Aspekte im Unterricht, wie beispielsweise Demonstrations- oder Schülerexperimente im Physikunterricht, der Erreichung des Ziels dienen. Den Lernenden wird der Unterricht nicht einfach strukturiert dargeboten, darüber hinaus halten Übersichten und Gliederungen die Unterrichtsstunde und ihre Struktur für die Schülerinnen und Schüler transparent. Die Lernenden werden dabei nicht damit „überrascht“, was im Unterricht auf sie zukommt. Die Lehrkraft bindet die Lernenden von Anfang an mit ein und informiert sie darüber, was Ziel und Gegenstand der Stunde ist und wie sich einzelne Elemente im Unterricht in Bezug auf das Ziel einbetten.

Fragen der Wirksamkeit von Unterrichtszielen, der Zielklärung im Unterrichtsverlauf, der Strukturierung und der Verankerung von Lerninhalten sind bereits länger schon zentrale Themen in der Unterrichtsforschung. Dabei weisen Studien der Lehr-Lern-Forschung besonders auf die Effekte dieser zielorientierten Aspekte für die Wissensentwicklung von Schülerinnen und Schülern hin. Ein klarer, strukturierter und anwendungsorientierter Unterricht unterstützt beispielsweise die Integration neuer Informationen in vorhandene Wissensstrukturen (z.B. Brophy & Good, 1986; Fraser, Walberg, Welch, & Hattie, 1987; Helmke & Weinert, 1997a). Unterricht, der durch eine klare Präsentation von Unterrichtszielen und eine strukturierte Inhaltsdarbietung gekennzeichnet ist, wirkt sich positiv auf die Leistungsentwicklung von Schülerinnen und Schülern aus (z.B. Helmke & Weinert, 1997a). Zudem haben empirische Untersuchungen Aspekte wie die Klarheit und Strukturiertheit im Unterricht dabei als besonders lernförderlich für einen Lerngewinn herausgestellt (Brophy & Good, 1986). Empirische Studien, die einzelne Aspekte von Zielorientierung untersucht haben, werden in Kapitel 2.4 näher beschrieben.

Viele dieser empirischen Studien fokussieren jedoch auf einzelne zielorientierte Elemente oder untersuchen diese in Zusammenhang mit anderen lernunterstützenden Unterrichtsbedingungen. Bislang ist jedoch nicht untersucht worden, inwieweit sich diese instruktionalen Elemente unter der Perspektive einer Zielorientierung im Unterricht vereinen lassen und wie diese das Lernen von Schülerinnen und Schülern unterstützen kann. In dieser Arbeit wird daher der Versuch unternommen, diese einzelnen Aspekte der Zielklärung, Klarheit, Strukturiertheit und zielgerichteten Verankerung von Lerninhalten systematisch unter dem Begriff der Zielorientierung im Unterricht zu vereinen. Hierzu werden in diesem Kapitel die einzelnen Komponenten der Zielorientierung erarbeitet und beschrieben, die sich aus theoretischer und empirischer Sicht als zentral für die Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern herausgestellt haben. Zusätzlich werden Annahmen über ihr Zusammenspiel im Unterricht gemacht und in einem Modell der Zielorientierung im Unterricht systematisiert. Empirische Studien, die einzelne Aspekte zielorientierten Unterrichts untersucht haben, dienen als erster Beleg für die Bedeutung von Zielorientierung im Unterricht für das Lernen von Schülerinnen und Schülern. Auch auf die Herausforderungen bei der Erfassung von Zielorientierung wird in diesem Kapitel eingegangen.

Dieses Kapitel beleuchtet die folgenden Fragen:

- Welche Komponenten und ihre dazugehörigen Indikatoren kennzeichnen eine Zielorientierung im Unterricht? (Kapitel 2.1)
- Welche Annahmen können hinsichtlich des Zusammenspiels der einzelnen Komponenten zielorientierten Unterrichts getroffen werden? In diesem Kapitel wird der Versuch unternommen, die einzelnen Komponenten in einem Modell zur Zielorientierung im Unterricht zu systematisieren. (Kapitel 2.2)
- Welche empirischen Befunde weisen auf die Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen hin? (Kapitel 2.3)

- Welche Herausforderungen ergeben sich bei der Analyse der Zielorientierung im Unterricht? Sind Videoanalysen ein geeignetes Instrument, um die Zielorientierung im Unterricht zu erfassen? (Kapitel 2.4)

### 2.1 Die Komponenten zielorientierten Unterrichts

Im Folgenden werden die Elemente zielorientierten Unterrichts hergeleitet und im Hinblick auf den Physikunterricht beschrieben sowie Wirkungszusammenhänge der zielorientierten Elemente erläutert. Besonders in klaren und strukturierten Domänen, wie dem naturwissenschaftlichen Unterricht, scheinen Elemente von zielorientiertem Unterricht eine besondere Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern einzunehmen (Helmke & Weinert, 1997a).

Fasst man die theoretischen Annahmen aus dem gegenwärtigen Forschungsstand zusammen, lassen sich vier übergeordnete Komponenten zielorientierten Unterrichts differenzieren:

- Das Unterrichtsziel, vorgegeben durch die Lehrkraft
- Die explizite Zielorientierung
- Die implizite Kohärenz des Unterrichtsziels
- Kontextuelle Anker und Integrationshilfen

Diese Komponenten der Zielorientierung im Unterricht sowie ihre Relevanz für das Lernen von Schülerinnen und Schülern werden im Folgenden beschrieben.

#### 2.1.1 Das Unterrichtsziel

Unter Unterrichtszielen im Sinne von Zielen, die die Lehrkraft an die Lernenden weiter gibt, werden verschiedene Aspekte gefasst. So schlagen Gage und Berliner (1979) beispielsweise vor, Unterrichtsziele in Form von beobachtbarem Verhalten zu formulieren. Demnach beschreibt das Unterrichtsziel das gewünschte Endverhalten der Schülerinnen und Schüler sowie die Intention, die hinter dem Unterricht steht. Weiterhin kann unter dem Unterrichtsziel die Mitteilung dessen verstanden werden, welche Fähigkeiten und Kenntnisse die Lernenden am Ende der Stunde erworben haben sollen (Hager et al., 1989; Mager, 1965). Im Rahmen dieser Studie werden diese Aspekte aufgegriffen. Unter Unterrichtszielen werden hier Erwartungen und Ziele an zu entwickelnde Kompetenzen zusammengefasst. So beschreibt die Lehrkraft zu Beginn Erwartungen darüber, welche Lerninhalte in der Stunde behandelt werden und welche Kompetenzen die Lernenden durch die Bearbeitung dieser Inhalte erlangen können.

Die Zielnennung zu Beginn des Unterrichts kann sehr unterschiedlich ausfallen, ausgehend von einer lediglichen Themennennung („Heute geht es um Kraft“) bis hin zu einer ausführlichen Beschreibung der Aspekte, die im Wissenserwerbsprozess bearbeitet und am Ende der Stunde beherrscht werden sollen („Wir lernen heute die einzelnen Wirkungen von Kräften kennen und werden diese anhand verschiedener Experimente erarbeiten. Am

Ende der Stunde sollt ihr in der Lage sein, eigenständig Kräfte anhand ihrer Wirkungen identifizieren zu können.“). Letzteres ist weitaus greifbarer für die Lernenden, denn hier haben sie während der gesamten Stunde eine Vorstellung davon, was sie lernen und am Ende der Stunde wissen werden. Dadurch haben sie während des gesamten Unterrichtsverlaufs die Möglichkeit, sich auf die zielrelevanten Informationen zu konzentrieren. Eine bloße Themennennung wie im ersten Beispiel offenbart den Lernenden nicht, was im Unterrichtsverlauf auf sie zukommen wird und welche Aspekte bei der Inhaltserarbeitung tatsächlich relevant sind.

Eine andere Form der Zielbeschreibung ist das Aufwerfen einer Frage- oder Problemstellung, welche im Verlauf der Stunde durch die Lernenden bearbeitet werden kann („Wir wollen heute herausfinden, warum man beim Laufen mit kleinen Schritten schneller voran kommt als beim Laufen mit großen Schritten.“). Hierbei haben die Lernenden während der gesamten Unterrichtsstunde eine Fragestellung vor Augen, die sie beantworten sollen. Bei einer gegebenen Fragestellung können die Lernenden während des gesamten Prozesses der Bearbeitung dieser Fragestellung auch eigenständig überprüfen, ob sie die Frage bisher hinreichend beantwortet haben oder nicht.

### **Funktion von Unterrichtszielen**

Die Bekanntgabe von Unterrichtszielen zu Beginn des Unterrichts nimmt im Lernprozess verschiedene Funktionen ein: So kann eine Überlastung der kognitiven Kapazität der Lernenden durch die Zielnennung verhindert werden, indem ihre Aufmerksamkeit von zielirrelevanten Informationen weggelenkt und auf zielrelevante Informationen hingelenkt wird. Zudem kann eine Zielbekanntgabe zu Beginn der Stunde bedeutungshaltiges Lernen im Unterricht fördern. Diese verschiedenen Funktionen werden im Folgenden erläutert.

**Unterrichtsziele verringern die kognitive Überlastung durch die Lenkung ihrer Aufmerksamkeit.** Durch Lernvorgaben, die nicht unmittelbar dem eigentlichen Wissenserwerb dienen, wird die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses im Sinne der *Cognitive Load*-Theorie (Sweller, 1988; Sweller, vanMerriënboer, & Paas, 1998) zusätzlich belastet. Dieser Theorie zufolge sollte die Informationsverarbeitungsbelastung minimiert werden, indem Unterricht instruktional so gestaltet wird, dass mehr Raum für die eigentlichen Lernprozesse entsteht.

Die Formulierung eines Unterrichtsziels zu Beginn der Stunde unterstützt die Lernenden zum einen dabei, ihr relevantes Vorwissen bereits zu Stundenbeginn zu aktivieren. Zusätzlich hat die Zielnennung eine aufmerksamkeitslenkende Wirkung, indem die Lernenden bei der Konzentration auf relevante Informationen unterstützt werden, die zur Bearbeitung dieses Unterrichtsziels sowie zur Inhaltserarbeitung beitragen (Klauer, 1984). Demnach beeinflusst eine Zielvorgabe nach Rein (1906) das Lernverhalten der Schülerinnen und Schüler dahingehend, dass sie die Art und Weise bestimmt, ob und wie sich die Lernenden mit dem Lernstoff auseinandersetzen (vgl. Klauer, 1984).

Wird demnach zu Beginn des Unterrichts ein Unterrichtsziel bekannt gegeben oder auch mit den Lernenden gemeinsam erarbeitet, ist anzunehmen, dass dies eine Überlastung der begrenzten kognitiven Kapazität zur Informationsaufnahme durch zielirrelevante Informationen verhindert.

**Unterrichtsziele ermöglichen einen Bezug zu eigenen Lernzielen.** Wissenserwerb, besonders auch im schulischen Setting, ist intentional, da die Lernenden entweder ihre eigenen Lernziele mit in den Unterricht bringen, gegebene Unterrichtsziele annehmen oder in eigene Lernziele integrieren. Formuliert die Lehrkraft zu Beginn der Stunde ein Unterrichtsziel, so erhalten die Lernenden die Möglichkeit, ihre eigenen Lernziele mit dem gegebenen Unterrichtsziel zu vergleichen und abzuwägen, inwiefern sie im Unterricht mit den gegebenen Zielen und Lerninhalten auch eigene Lernziele erfüllen können. Denn Lernen im Unterricht ist besonders bedeutungsvoll, wenn die Schülerinnen und Schüler im Begriff sind, eigene Lernziele zu realisieren (Bolhuis, 2003). Individuelle Lernzielsetzungen implizieren eine persönliche Bindung eines Lernenden an den Lernstoff, welche ihn schließlich dazu bewegen können, absichtsvoll zu lernen. In diesem Sinne sind Lernhandlungen intentional (Prenzel, 1995, 1997a, 1997b). Lernende bringen in den Unterricht jedoch häufig verschiedene Voraussetzungen mit, sie haben beispielsweise eigene Erfahrungen, Erwartungen und Bedürfnisse (Prenzel, 1995). Möglicherweise gehen die Lernenden bereits mit eigenen Lernzielen in den Unterricht, die sie aufgrund ihrer bestehenden Erwartungen an den Unterricht entwickelt haben. Im Unterricht entsteht jedoch häufig die Situation, dass sich die Erwartungen und Bedürfnisse der Lernenden nicht unbedingt mit denen durch den institutionell vorgegebenen Rahmen in der Schule decken (Bolhuis, 2003). Werden im Unterricht hingegen Bedingungen geschaffen, die eine Vereinbarung der Bedürfnisse und Erwartungen der Schülerinnen und Schüler mit diesem gegebenen Rahmen ermöglichen, kann angenommen werden, dass sich dies positiv auf das Lernen im Unterricht auswirkt.

Explizite und klare Unterrichtsziele geben den Schülerinnen und Schülern dabei beispielsweise die Möglichkeit, eigene Lernziele mit dem gegebenen Unterrichtsziel in Beziehung zu setzen und dem Lernen im Unterricht so auch eine subjektive und individuelle Relevanz zuzuschreiben. Sie werden darin unterstützt, den Lerninhalten eine subjektive Bedeutung beizumessen und somit im Unterricht bedeutungshaltig zu lernen. Das wiederum fördert die Lernenden darin, sich mit dem Unterrichtsziel und den Lerninhalten zu identifizieren und schließlich ein gegebenes Ziel auch als eigenes Lernziel zu übernehmen.

Haben die Schülerinnen und Schüler das Gefühl, sie seien im Begriff eigene Lernziele zu realisieren, entwickeln sie ein stärkeres Interesse für den Lerngegenstand. Dieses wiederum bewirkt, dass sich die Lernenden den Lerninhalten und dem Unterrichtsziel entsprechend aktiver zuwenden (Krapp, 1992). Erlangen die Lernenden dann auch mehr domänenspezifische Kompetenzen, entwickeln sie als Folge auch zunehmend eigene domänenspezifische Lernziele, wenden adäquatere Lernstrategien an und können unabhängiger handeln (Bolhuis, 2003). Demnach ist anzunehmen, dass eine klare und kohärente

Präsentation eines Unterrichtsziels das bedeutungshaltige Lernen und schließlich die Identifikation mit dem Unterrichtsziel und den Lerninhalten fördern kann.

**Unterrichtsziele verdeutlichen die Relevanz der Lerninhalte.** Ziele unterstützen die Lernenden im Lernprozess dabei, die Relevanz der neuen Inhalte zu erkennen (Schank et al., 1999) und ihr Interesse für den Lerngegenstand zu wecken (Krapp, 1992). Gibt die Lehrkraft im Unterricht keine Unterrichtsziele bekannt, können die Schülerinnen und Schüler keine Relevanz der behandelten Inhalte erkennen und zeigen unter Umständen die Tendenz, die Lerninhalte lediglich auswendig zu lernen (Gage & Berliner, 1979). Die Lernenden organisieren und elaborieren die neuen Informationen dann möglicherweise nicht im Sinne des Unterrichtsziels. Zusätzlich besteht die Gefahr, dass die Lernenden die neuen Lerninhalte vergessen, weil sie nicht wissen, wofür diese notwendig sind (Schank et al., 1999).

Eine explizite und klare Präsentation von Unterrichtszielen schafft somit die Voraussetzungen dafür, dass die Schülerinnen und Schüler dem Lernen im Unterricht eine subjektivere Bedeutung zuschreiben können. Sie können so Verbindungen zwischen den vorgegebenen Anforderungen und ihren eigenen Präferenzen, Absichten und Zielen herstellen (Prenzel, 1997b). Denn wenn die Ziele und Absichten der Lehrkraft bekannt sind, können die Schülerinnen und Schüler abstecken, inwieweit durch die zu lernenden Inhalte eigene Lernziele realisiert werden könnten. Stellen die Schülerinnen und Schüler Beziehungen zum Lernstoff und den Unterrichtszielen her, weil die Lehrkraft diese entsprechend für die Lernenden auch begründet und diese mit den eigenen Lernzielen konform gehen, wenden sie sich den Inhalten vermehrt aktiv zu. Das unterstützt die Lernenden dabei, sich mit den Unterrichtszielen und den Lerninhalten zu identifizieren, ein gegebenes Unterrichtsziel auch als eigenes Lernziel zu übernehmen und dem Lernen im Unterricht somit eine Bedeutung zuzuschreiben.

Lernen kann jedoch an Bedeutung verlieren, wenn nicht klar wird, was eigentlich gelernt werden soll und vor allem warum die Lerninhalte wichtig sind. Werden Unterrichtsziele gar nicht oder nur abstrakt genannt, werden sie nicht strukturiert und für die Lernenden begründet, sind die Schülerinnen und Schüler vor die Herausforderung gestellt, die Bedeutung selbst zu generieren. Eine vage und intransparente Zielstruktur kann dann zur Folge haben, dass die Schülerinnen und Schüler keine Möglichkeit haben, Beziehungen zwischen den eigenen Zielen und Absichten und denen der Lehrkraft herzustellen. Lassen sich die Lerninhalte nicht mit den eigenen Zielen vereinbaren, verlieren die Schülerinnen und Schüler möglicherweise ihre Motivation, sich mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen (Prenzel, 1997b).

### **Zielorientierung im Unterricht geht über eine bloße Zielnennung hinaus.**

Die bloße Nennung des Unterrichtsziels oder einer Fragestellung am Anfang der Stunde reicht jedoch nicht aus, damit die Schülerinnen und Schüler das gegebene Unterrichtsziel als eigenes Lernziel übernehmen (Prenzel, 1997b). Hierfür erscheint es notwendig, dass

das Unterrichtsziel über die ganze Stunde hinweg präsent bleibt, damit die Lernenden sich an ihm orientieren und eine Relevanz des Ziels erkennen können. Darin werden die Schülerinnen und Schüler unterstützt, indem im Unterrichtsverlauf mehrere Hinweise auf das Ziel eingebettet sind und die Relevanz der Lerninhalte für das Unterrichtsziel regelmäßig herausgestellt wird. Die folgenden Komponenten der Zielorientierung im Unterricht repräsentieren solche instruktionalen Bedingungen, die die Orientierung der Lernenden im Unterricht unterstützen. Sie fördern zudem das Erkennen der Relevanz des Unterrichtsziels sowie der Lerninhalte und damit die Identifikation mit dem Ziel und den neuen Inhalten.

### 2.1.2 Explizite Zielorientierung

Eine klare und kohärente Orientierung an einem gegebenen Unterrichtsziel sowie eine strukturierte Wissensdarbietung im Unterricht stellen wichtige Prädiktoren für die Leistungsentwicklung von Lernenden dar (Brophy & Good, 1986; Fraser et al., 1987; Helmke & Weinert, 1997a; Scheerens & Bosker, 1997). Daher sind eine explizite Klarheit des Unterrichtsziels sowie eine klare und strukturierte Inhaltsdarbietung, die sich explizit an dem gegebenen Unterrichtsziel orientiert, in einem zielorientierten Unterricht essentiell. Eine explizite Zielklärung durch die Lehrkraft verdeutlicht die Absicht des Lernens in der Unterrichtsstunde, d.h. was und warum die Lerninhalte in dieser Stunde behandelt werden. Indem der Grund/die Absicht der Bearbeitung des Unterrichtsziels und der Lerninhalte präsent ist, wird die Bedeutung dieser für die Lernenden deutlich und somit für sie explizit begründet. Das wiederum unterstützt die Schülerinnen und Schüler beim Lernen im Unterricht, indem sie durch das Unterrichtsziel beim Lernen in die Richtung des Ziels gelenkt werden (Barron *et al.*, 1998). Eine bloße Nennung des Unterrichtsziels zu Beginn der Stunde reicht dabei jedoch nicht aus, um sich auch im gesamten Unterrichtsverlauf an diesem Ziel zu orientieren und dieses nicht aus dem Auge zu verlieren. Ist das zu Beginn formulierte Unterrichtsziel auch im gesamten Verlauf präsent und explizit in die Inhaltserarbeitung eingebettet, kann im Unterrichtsverlauf auch zielorientiert gelernt werden.

Im Folgenden werden instruktionale Elemente, die diese explizite Orientierung am Unterrichtsziel bewirken können, zusammengetragen und deren Bedeutung für ein zielorientiertes Lernen im Unterricht beschrieben.

- Explizite Orientierung an dem Unterrichtsziel durch Zielrückgriffe
- Regelmäßige und abschließende Zusammenfassungen mit Zielklärung
- Klärung von Anforderungen und Aufgabenstellungen
- Zielklärung nach Experimenten

#### *Explizite Orientierung am Unterrichtsziel durch Zielrückgriffe*

Eine vage und intransparente Zielstruktur kann zur Folge haben, dass die Lernenden Probleme bei der Orientierung im Unterricht bekommen (Bolhuis, 2003; Prenzel, 1997b).

Ist ihnen kein Ziel bekannt und wird im Verlauf des Unterrichts nicht regelmäßig auf ein Ziel zurückgegriffen, können die Lernenden keine Vorstellung darüber entwickeln, wo es im Prozess des Wissenserwerbs hingehen soll und wo sie sich gerade befinden. Das heißt, sie haben keine Möglichkeit einzuschätzen, was sie bereits geschafft haben und was noch zu schaffen ist, um das Ziel des Unterrichts zu erreichen (Azevedo, Moos, Greene, Winters, & Cromley, in press; Bolhuis, 2003; Prenzel, 1997b).

Die Bekanntgabe eines Unterrichtsziels zu Beginn des Unterrichts sowie regelmäßige Rückgriffe auf dieses Ziel im Unterrichtsverlauf erleichtern den Lernenden demnach die Orientierung im Unterrichtsverlauf und während des Wissenserwerbsprozesses. Die Lernenden können zielgerichteter vorgehen, sich zielrelevanten Informationen zu und von zielirrelevanten Informationen abwenden. Ein gewisser Grad an Lenkung durch die Lehrkraft, indem zu Beginn ein Unterrichtsziel bekannt gegeben wurde und darüber hinaus regelmäßig auf dieses zurückgegriffen wird, hilft außerdem dabei, den Fokus bei der Inhalts- und Begriffserarbeitung auf zielrelevanten kognitiven Aktivitäten zu belassen (Mayer, 2004). Im Physikunterricht kann das Ziel der Erarbeitung des Kraftbegriffes und der Wirkung von Kräften beispielsweise regelmäßig an den Stellen aufgegriffen werden, an denen eine Form der Kraftwirkung erarbeitet wurde. Dabei könnte die Lehrkraft darauf zurückkommen, dass die Erarbeitung der Kraftwirkungen das Ziel der Stunde ist, in-zwischen die Verformung als eine Wirkung von Kräften mit den dazugehörigen Merkmalen erarbeitet wurde und man nun zur nächsten Wirkung kommt.

Die Lernenden werden außerdem darin unterstützt, die neuen Inhalte im Hinblick auf das Unterrichtsziel abzuspeichern und später durch entsprechende Hinweise darauf wieder abzurufen (Schank et al., 1999). Zusätzlich ermöglichen regelmäßige Zielrückgriffe die Reflexion über die Bedeutung der gerade zu erwerbenden Lerninhalte für das übergeordnete Unterrichtsziel (Barron et al., 1998).

### *Regelmäßige und abschließende Zusammenfassungen mit Zielklärung*

Zusammenfassungen gelten als instruktionale Unterstützung des Lernens der Schülerinnen und Schüler, bei denen die wichtigsten Fakten während des Unterrichtsverlaufes sowie abschließend hervorgehoben werden (Bromme, 1997). Sie helfen den Lernenden bei der Integration der wesentlichen Lerninhalte in ihr vorhandenes Wissensnetz. Regelmäßige Zusammenfassungen und dadurch auch *Wiederholungen* der wichtigsten Informationen fördern dabei auch eine festere Verankerung der Lerninhalte im Langzeitgedächtnis (Wild, Hofer, & Pekrun, 2001). Nach Mayer (1983) fördern Wiederholungen zudem eine bessere Erinnerungsleistung, indem diese den Lernenden eine konzeptuelle Gliederung anbieten und die Lernenden beim Wiederholen einen Enkodierungsprozess durchführen. Dabei wird die Aufmerksamkeit der Lernenden zu Informationen hingelenkt, die eher in die konzeptuelle Ausrichtung bzw. Gliederung passen. Diese Informationen werden nach Mayer anschließend kohärent zueinander in Beziehung gesetzt und mit vorhandenem Wissen verknüpft. Dabei bekommen die Lernenden durch regelmäßige Zusammenfassungen

und Wiederholungen die Möglichkeit, die Lerninhalte mehrfach zu durchdenken und außerdem adäquate sprachliche Ausdrücke zu entwickeln, die die Inhalte treffend wiedergeben (Aebli, 1998). Schließlich dient die Wiederholung im Zuge der Zusammenfassung dem Aufbau von gesichertem und verfügbarem Wissen.

Durch einen Rückgriff auf das Unterrichtsziel während Zusammenfassungen werden die besprochenen Inhalte auf das Unterrichtsziel hin konkretisiert und zugespitzt. Solche Organisationsstrategien, wie zielorientierte Zusammenfassungen, können den Schülerinnen und Schülern bei der sinnvollen Organisation der neuen Inhalte, d. h. bei der Selektion der zielrelevanten Informationen sowie bei der zielgerichteten Strukturierung und Speicherung des Lernstoffes helfen (Schank et al., 1999; Schiefele & Pekrun, 1995). Zudem wird ihnen durch den Rückgriff auf das Unterrichtsziel regelmäßig begründet, welche Bedeutung die besprochenen Inhalte für das Erreichen des Unterrichtsziels haben (Barron et al., 1998).

### *Klärung von Anforderungen und Aufgabenstellungen*

Im Physikunterricht, der Gegenstand dieser Untersuchung ist, bekommen die Lernenden häufiger die Möglichkeit, die neu gelernten Inhalte im Rahmen von Schülerexperimenten direkt anzuwenden. Damit können sie sich auch einen gewissen Umfang an Erfahrungen aufbauen, um die nachfolgenden Ausführungen noch besser zu verstehen.

Zur Verhinderung einer kognitiven Überlastung beim Experimentieren und zur Gewährleistung, dass die Aufgaben und Experimente im Physikunterricht auch tatsächlich als Anwendungsmöglichkeit für das neue Wissen dienen und somit effektiv zum Wissenserwerb beitragen können, erscheint eine entsprechende Anleitung der Lernenden hilfreich (Rosenshine & Stevens, 1986). Dabei ist ein angemessener Grad an strukturierender und anleitender Instruktion insofern notwendig, als dass die Lernenden somit bei ihrer mentalen Konstruktion der Inhalte unterstützt werden (Mayer, 2004). Diese Form der Instruktion bewirkt, dass die Lernenden im Sinne eines aktiven Lernens zum einen das geeignete Wissen zum Verständnis neuer Informationen aktivieren und zum anderen die neuen Informationen mit den entsprechenden Wissensstrukturen verknüpfen.

Werden die Lernenden bei der Inhaltserarbeitung und Problemlösung nicht ausreichend unterstützt, haben sie keine Möglichkeit, sich die zu erlernenden Prinzipien anzueignen und entsprechend in die Wissensstrukturen zu integrieren. Eine strukturierte und anleitende Instruktion beim Experimentieren lenkt die Aktivität der Schülerinnen und Schüler in die richtige und somit produktive Richtung und richtet den Fokus der Lernenden auf lernrelevante Aspekte des Experimentierens (Mayer, 2004).

Auch nach Reinmann-Rothmeier und Mandl (2001) stellen verständliche Ausführungen und Anleitungen zur Bearbeitung einer bestimmten Problemstellung wichtige unterstützende Aspekte im Unterricht dar. Werden den Lernenden beim Experimentieren klare Aufgabenstellungen gegeben, bekommen sie dadurch die Möglichkeit, sich auf die Aspekte der Experimentdurchführung zu konzentrieren, die dem eigentlichen Wissenserwerb dienen (z. B. Beobachtungen beim Experimentieren und Schlussfolgerungen, die daraus

gezogen werden können). Bei einer eher vagen Formulierung der Anforderungen haben die Schülerinnen und Schüler möglicherweise Orientierungsprobleme bei der Durchführung des Experiments. Die Lernenden können keine Vorstellung darüber entwickeln, wo sie sich im Verlauf des Lernprozesses während des Experimentierens gerade befinden, was sie schon geschafft haben und was sie noch bearbeiten müssen (Prenzel, 1997b). Durch klare Aufgabenstellungen können sich die Lernenden einen Überblick über den Verlauf des Lernens verschaffen und sich bei der Gestaltung des Wissenserwerbsprozesses während des Experimentierens daran orientieren.

Auch im Sinne der Cognitive Load-Theorie (Sweller, 1988; Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998) erscheint es hilfreich, den Schülerinnen und Schülern im Unterricht konkrete Anforderungen und Aufgabenstellungen an die Hand zu geben. Lernende können demnach beim Lösen von Aufgaben besonders davon profitieren, wenn ihnen Problemlösestrategien zur Verfügung gestellt werden. Die kognitive und mentale Anstrengung wird durch Hilfestellungen zum Lösen der Aufgaben verringert und die Lerneffektivität und Transferleistungen entsprechend erhöht (van Merriënboer, Schuurman, De Croock, & Paas, 2002).

Werden den Lernenden keine Strategien angeboten, gehen sie üblicherweise nach der Strategie der Mittel-Ziel-Analyse vor, welche wiederum den Erwerb von Verständniswissen erschwert. Gibt die Lehrkraft hingegen konkrete Aufgabenstellungen vor und bietet Problemlösestrategien an, können die Lernenden ihre kognitive Kapazität für den Aufbau von Schemata und damit für ein vertiefendes Verständnis der Lerninhalte nutzen (Renkl, Gruber, Weber, Lerche, & Schweizer, 2003). Schemata (Piaget, 1966) stellen für die Lernenden eine Möglichkeit dar, Wissen darüber zu repräsentieren, wie Merkmale von Objekten oder Ereignissen zusammenhängen. Durch das Wissen über Zusammenhänge von verschiedenen Sachverhalten können Vorhersagen über bestimmte Dinge aus unserem täglichen Leben getroffen werden (Anderson, 1996). Dies wiederum erleichtert darüber hinaus den Transfer von neuem Wissen auf andere Problemstellungen (van Merriënboer et al., 2002).

### *Zielklärung nach Experimenten*

Die Demonstration und Durchführung von Experimenten ist ein besonderes Merkmal des Physikunterrichts. Aber nicht nur die ausführlichen Anleitungen und klaren Aufgabenstellungen, wie oben beschrieben, erleichtern den Schülerinnen und Schülern das Lernen während des Experimentierens. Auch zielrückblickende Zusammenfassungen nach Experimenten verdeutlichen den Lernenden die Relevanz der jeweiligen Experimente für die Zielerreichung und unterstützen sie somit bei ihren Lernprozessen. Einzelne Arbeitsschritte im Unterricht, wie beispielsweise auch die Experimente, werden dabei so in die Unterrichtsstruktur eingebettet, dass die Lernenden ihre Bedeutung für die Zielerreichung nachvollziehen können. Den Schülerinnen und Schülern wird dadurch demonstriert, inwieweit ihnen die Experimente im Unterricht den Lerngegenstand, zum Beispiel die

Wirkungen von Kräften, näher bringen. Die Relevanz der Lerninhalte wird den Schülerinnen und Schülern somit auch aus dem Experiment heraus verdeutlicht (Seidel, Rimmel, & Prenzel, 2005).

Weist die Lehrkraft auf Zusammenhänge des Experiments mit dem Unterrichtsziel hin, unterstützt dies die Lernenden dabei, den Inhalten aus dem Versuch eine subjektive und zielorientierte Bedeutung zuzuschreiben, wodurch das Lernen wiederum produktiver wird (Prenzel, 1997b). Eine zielgerichtete Einbettung von Experimenten in den Unterrichtsverlauf begründet ihre Durchführung im Sinne des Unterrichtsziels. Somit kann das Lernen der Schülerinnen und Schüler während des Experimentierens an Bedeutung gewinnen. Wird den Lernenden nicht beschrieben, inwieweit die besprochenen Lerninhalte sowie die Inhalte aus Experimenten mit dem Unterrichtsziel zusammenhängen und welchen Grund es hat, diese zu lernen, so besteht die Gefahr, dass sie die Inhalte schneller wieder vergessen (Schank et al., 1999).

Darüber hinaus können Experimente eine Veranschaulichung von Anwendungsfeldern ermöglichen, wodurch das Wissen nicht statisch gehalten wird, sondern flexibel angewendet werden kann (Renkl, 1996). Durch den zusätzlichen Rückgriff auf das Unterrichtsziel wird eine gemeinsame und sinnvolle Sicherung der relevanten Informationen aus den Experimenten unter dem dazugehörigen übergeordneten Konzept unterstützt.

### *Zusammenfassung explizite Zielorientierung und Zielbegründung*

Zusammenfassend unterstützen die Elemente der expliziten Zielorientierung die Schülerinnen und Schüler bei ihrer Orientierung im Unterricht. Die Schülerinnen und Schüler profitieren beim Lernen im Unterricht davon, wenn Unterrichtsziele und Prozesse explizit deutlich gemacht werden (Bolhuis, 2003). Zusätzlich werden den Lernenden sowohl das Unterrichtsziel als auch einzelne Unterrichtselemente im Hinblick auf die Bedeutung für das Unterrichtsziel explizit begründet. Dies ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, das Unterrichtsziel sowie die Lerninhalte sinnvoll abzuspeichern und ihnen eine subjektive Bedeutung zuzuschreiben.

### 2.1.3 Implizite Kohärenz des Unterrichtsziels

Studien zum effektiven Unterricht stimmen weitestgehend darin überein, dass Schülerinnen und Schüler beim Lernen davon profitieren, wenn der Lernstoff klar strukturiert und Ausführungen verständlich formuliert werden (Bromme, 1997). Die Lernenden, die noch Neulinge auf dem Stoffgebiet sind, sind für ihre Organisation des Lernstoffes sowie für dessen Eingliederung in vorhandene Wissensstrukturen darauf angewiesen, dass die Lerninhalte anschaulich und strukturiert dargeboten werden. Daher erscheint es besonders wichtig, die neuen Inhalte schlüssig aneinander zu knüpfen und einen roten Faden im Unterricht zu haben. Dabei ist für einen klaren Unterrichtsverlauf eine logisch aufeinander aufbauende Stoffentwicklung notwendig (Bransford, Brown, & Cocking, 2000). Werden

Lerninhalte hierarchisch strukturiert dargeboten, unterstützt dies die Lernenden beim Abruf ihres Wissens sowie beim Problemlösen (Brophy & Good, 1986).

Im vorangegangenen Abschnitt ist beschrieben worden, wie das Unterrichtsziel explizit transparent gehalten werden kann und welche Elemente dazu dienen können, die Inhaltspräsentation explizit am vorher bekannt gegebenen Unterrichtsziel zu orientieren. Aber auch zwischen den explizit zielgerichteten Hinweisen kann das Unterrichtsziel präsent bleiben, indem die Inhaltsdarbietung auch implizit kohärent ist. Bleibt das Unterrichtsziel auch implizit kohärent und ist die Darbietung der Lerninhalte in sich schlüssig, werden die Schülerinnen und Schüler dadurch zusätzlich beim zielorientierten Lernen unterstützt. Das bedeutet, dass es den Lernenden bei der Orientierung im Unterricht hilft, wenn sich der Unterrichtsverlauf kohärent an einem roten Faden beziehungsweise einem konkreten Lerngegenstand orientiert und er um diesen herum organisiert und strukturiert ist. Entsprechend bleibt der Unterrichtsverlauf nachvollziehbar und klar – auch zwischen den explizit strukturierenden Hinweisen auf das Ziel oder die Unterrichtsstruktur und wenn einmal vom roten Faden der Stunde abgewichen wird.

Welche instruktionalen Elemente das Unterrichtsziel und die Inhaltspräsentation implizit kohärent und nachvollziehbar halten, soll nun in diesem Abschnitt herausgearbeitet werden. Aus theoretischer Sicht lassen sich die folgenden unterrichtlichen Elemente unter dieser Komponente zusammenfassen:

- Sequenzierung und eine kohärente Inhaltserarbeitung
- Schlüssige Einbettung von Experimenten und anderen Unterrichtselementen
- angemessene Informationsfülle
- Berücksichtigung des Vorwissens der Lernenden

### *Sequenzierung und kohärente Inhaltserarbeitung*

Die Orientierung der Lernenden im Unterrichtsverlauf kann unter anderem auch durch einen implizit kohärenten Aufbau bzw. eine sinnvolle Sequenzierung der Lerninhalte unterstützt werden. Der Grad der Sequenzierung bestimmt erheblich das Ausmaß, in dem die Schülerinnen und Schüler im Unterricht lernen (Bromme, 1997). Eine implizit kohärente Unterrichtsstruktur bedeutet hierbei ferner, dass die Lehrkraft die Erarbeitung der Lerninhalte in ihrer Gesamtheit überblicken kann (Aebli, 1998) (also ein mentales Bild der Unterrichtsstruktur vor sich hat) und auch zum roten Faden zurückfindet, wenn von diesem abgewichen wird. Dies kann unter Umständen erforderlich sein, wenn die Lernenden im Unterricht Fragen zum Verständnis stellen. Wird den Schülerinnen und Schülern im Unterricht die Möglichkeit zur Klärung von Verständnisfragen gegeben, hilft ihnen das, das Ziel und die Wege der Zielrealisierung leichter zu erfassen und vertiefend zu verstehen. Zeichnet sich die Inhaltserarbeitung dabei durch eine gewisse Kohärenz aus, können die Inhalte auch nachvollziehbar bleiben, wenn zwischenzeitlich vom roten Faden abgewichen wird.

Zusätzlich kann während des Bearbeitens des Unterrichtsziels sowie im Laufe des Durcharbeitens der Lerninhalte auch deutlich werden, dass das Unterrichtsziel auf verschiedenste Weise erreicht werden kann (Rosenshine & Stevens, 1986). Bleibt das Unterrichtsziel dabei allen Beteiligten präsent, wird durch ein zwischenzeitliches gedankliches sowie handelndes Abschweifen vom roten Faden eine breitere Erfassung und Klärung weiterer Aspekte ermöglicht, was wiederum zu einem besseren und tieferen Verständnis des Lerngegenstandes beitragen kann.

Die Klarheit im Unterricht, durch die Beibehaltung einer gewissen Logik in der Stoffentwicklung, unterstützt die Lernenden bei der Orientierung im Unterricht und während der Erarbeitung der Lerninhalte (Weidenmann, 2001). Die Bearbeitung der neuen Informationen wird somit für die Lernenden nachvollziehbarer.

Werden Lerninhalte in einer logischen, am Unterrichtsziel orientierten Sequenzierung dargeboten, beeinflusst dies zusätzlich die organisierte und zielgerichtete Aufnahme der neuen Informationen sowie den Aufbau sinnvoller und organisierter Wissensstrukturen (Weidenmann, 2001). Ein roter Faden in der Erarbeitung der Lerninhalte, d.h. eine gewisse Kohärenz in der Inhaltsbearbeitung, unterstützt den Aufbau kohärenter Wissensstrukturen (Aebli, 1998). Sind einzelne Elemente im Unterricht schlüssig aneinander geknüpft, müssen sich die Lernenden nicht erst eine eigene Struktur erarbeiten, denn sie wird ihnen bereits angeboten. Somit haben sie die Möglichkeit, ihre kognitiven Ressourcen für das Aufnehmen und Speichern neuer Informationen zu verwenden.

### *Schlüssige Einbettung von Experimenten und anderen Unterrichtselementen*

Im Physikunterricht haben die Lernenden häufiger die Gelegenheit, auch selbst Experimente durchzuführen. Dadurch bekommen sie die Gelegenheit, den Lerngegenstand auch aus verschiedenen Perspektiven heraus zu erarbeiten. Werden Experimente sinnvoll und kohärent in den Unterrichtsverlauf, d.h. in den roten Faden integriert, können die Lerninhalte entsprechend mit den Beobachtungen aus einem Experiment verknüpft werden. Das fördert zudem ein besseres Verständnis der neuen Informationen, indem sie anhand der Experimente für die Lernenden veranschaulicht werden. Dadurch werden die Schülerinnen und Schüler im Unterricht zusätzlich dabei unterstützt, den Ausführungen der Lehrkraft zu folgen und den Unterrichtsverlauf nachzuvollziehen.

Sind einzelne Unterrichtselemente, wie auch die Experimente, schlüssig in den Unterrichtsverlauf eingebettet, erhalten diese zusätzlich eine Bedeutung im Hinblick auf das Unterrichtsziel. Die Lernenden haben so die Chance, die Lerninhalte zusätzlich im Rahmen des Experiments zielorientiert durchzuarbeiten und die Beobachtungen aus dem Experiment mit den theoretischen Lerninhalten sowie dem Unterrichtsziel zu verknüpfen.

### *Angemessene Informationsfülle*

Für eine sinnvolle Speicherung und Verknüpfung der Inhalte mit dem Unterrichtsziel ist zusätzlich die angebotene Menge der neuen Informationen entscheidend. Aufgrund der

beschränkten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ist es wichtig, dass bei der Bearbeitung neuer Lerninhalte darauf geachtet wird, dass nicht zu viele Informationen auf einmal besprochen werden (Bransford et al., 2000). Denn eine angemessene Fülle an neuen Informationen ist insofern sinnvoll, als dass die Lernenden die definierenden Konzepte nur dann tatsächlich erfassen und entsprechend nachvollziehen können (Shuell, 1996). Werden die Schülerinnen und Schüler durch eine zu hohe Lernstofffülle überfordert, besteht die Gefahr einer oberflächlichen Informationsverarbeitung und Integration der neuen Inhalte in die vorhandenen Wissensstrukturen. Auch die sinnvolle Verknüpfung der Lerninhalte mit dem Unterrichtsziel kann durch zu viele zu lernende Inhalte erschwert werden.

### *Berücksichtigung des Vorwissens der Lernenden*

Der Effekt, den Lehrende durch die Art ihrer Instruktionen auf das Lernen ihrer Schülerinnen und Schüler haben, ist zu einem entscheidenden Teil auch vom Kompetenzlevel sowie vom Vorwissensgrad der Lernenden abhängig (Aebli, 1998). Die mentalen Aktivitäten, die die Lernenden im Unterricht vornehmen sollen, dürfen nicht mehr geistige Flexibilität von ihnen verlangen, als es ihnen durch ihre individuellen und aktuellen Kompetenzen bzw. durch ihren Vorwissensgrad möglich ist (Aebli, 1998; Bromme, 1997). Denn die individuellen kognitiven Voraussetzungen, dabei besonders das bereichsspezifische Vorwissen, sind entscheidende Faktoren für verständnisvolles Lernen, da sie die Qualität des Weiterlernens erheblich mitbestimmen (Shuell, 1996).

Lernen ist ein kumulativer Prozess, bei dem das Lernen neuer Informationen immer auf dem Vorwissen des Lernenden aufbaut und durch dieses beeinflusst wird (Bromme, 1997). Das Vorwissen bestimmt demnach mit, was und wie gelernt wird. Es kann das Lernen also entweder fördern oder aber auch behindern. Das bedeutet, dass die Schülerinnen und Schüler beim Lernen im Unterricht besonders davon profitieren, wenn die Instruktion an ihre Kompetenzen und ihr Vorwissensniveau angepasst ist und die Inhaltserarbeitung somit für sie nachvollziehbarer wird.

Dabei ist ebenfalls die Wahl des Vokabulars der Lehrkraft ein wichtiger Punkt. Vermeidet die Lehrkraft im Unterricht weitestgehend Fremdwörter, die die Lernenden noch nicht kennen, gewinnt der Unterricht zusätzlich an Klarheit (Aebli, 1998). Verwendet die Lehrkraft hingegen zu viele fremde Begriffe, die die Lernenden in ihrer Fülle gar nicht erfassen und verstehen können, können die Lernenden die Inhalte unter Umständen schwieriger nachvollziehen. Sie verlieren möglicherweise ihre Konzentration, weil sie den Ausführungen der Lehrkraft nicht mehr folgen können. Dann genügt es nicht mehr, strukturierende Hinweise in den Unterricht einzubauen, die den Schülerinnen und Schülern helfen, den roten Faden nachzuvollziehen. Wenn die Lernenden aufgrund fehlenden Vorwissens auf dem Weg der Zielerreichung verloren gehen, kann die Lehrkraft sie unter Umständen auch mit dem Rückgriff auf das Unterrichtsziel nicht mehr zum roten Faden zurück holen.

### *Zusammenfassung implizite Kohärenz des Unterrichtsziels*

Zusammenfassend dienen die Elemente der impliziten Kohärenz des Unterrichtsziels im Sinne der Zielorientierung dazu, das Unterrichtsziel sowie die Inhaltspräsentation auch bei Abweichungen vom eigentlichen roten Faden, die während der Phasen der Inhalts- und Begriffserarbeitung auftreten können, nachvollziehbar zu halten. Durch eine kohärente, sequenzierte und damit nachvollziehbare Inhaltserarbeitung werden die Lernenden darin unterstützt, sich im Unterricht zu orientieren und die Erarbeitung der neuen Lerninhalte zu verstehen. Zudem fördert eine strukturierte und am Unterrichtsziel orientierte Darbietung der Lerninhalte eine strukturierte und sinnvoll organisierte Abspeicherung des neuen Wissens im Sinne des Unterrichtsziels.

#### 2.1.4 Anker und Integrationshilfen

Im Sinne der Zielorientierung im Unterricht werden Unterrichtsziele expliziert, Lehrinhalte strukturiert und anhand eines transparent gehaltenen roten Fadens im Unterricht erarbeitet. Zu Beginn der Stunde formulierte Unterrichtsziele werden im Unterrichtsverlauf konsequent und kohärent verfolgt. Die Unterrichtsstruktur und das Unterrichtsziel bleiben auch implizit, ohne explizite Hinweise, im gesamten Unterrichtsverlauf für alle Beteiligten nachvollziehbar.

Intention eines zielorientierten Unterrichts ist zum einen die Unterstützung der Lernenden bei der Orientierung im Unterricht und bei der Organisation der neuen Lerninhalte. Zum anderen kann die Übernahme des vorgegebenen Unterrichtsziels als eigenes Lernziel durch die Lernenden gefördert werden, indem den Lernenden die persönliche Bedeutung des Lerngegenstandes verdeutlicht wird (Klauer, 1982, 1984). Lerngegenstand und -ziel gewinnen für die Lernenden zusätzlich an Bedeutung, indem ihnen diese beispielsweise durch Anwendungsbeispiele und die Verdeutlichung der persönlichen Relevanz näher gebracht werden. Eine Bedeutung des Lernstoffes für die Schülerinnen und Schüler ist nach Heckhausen (1980, in Klauer, 1984) notwendig, damit sich die Lernenden ernsthaft mit dem Lernstoff beschäftigen, da er für sie dann auch als bedeutsam erscheint.

Lernen ist ein aktiver und konstruktiver Prozess, bei dem die Lernenden dem Lernstoff aber nicht nur einen Sinn verleihen, sondern darüber hinaus kohärente und organisierte Wissensstrukturen aufbauen (Bransford et al., 2000; Mayer, 2004; Steiner, 2001). Instruktionale Elemente, die den roten Faden im Unterricht transparent halten und somit Integrationshilfen für die Organisation des Lernstoffes anbieten, unterstützen die Lernenden beim Lernen im Unterricht.

Instruktionale Methoden, die den Lernenden das Unterrichtsziel näher bringen, sind zum einen eine explizite Nennung des Ziels und die Orientierung an diesem im Unterrichtsverlauf, wie vorn bereits beschrieben. Denn angemessene Unterrichtsziele helfen den Schülerinnen und Schülern dabei zu verstehen, was und vor allem warum sie etwas lernen (Barron et al., 1998). Weitere unterstützende Methoden neben der expliziten Zielorientierung, die

Lernenden an das Unterrichtsziel heranzuführen und das Interesse der Schülerinnen und Schüler an dem Ziel zu wecken, sind kontextuelle Anker und Integrationshilfen.

Die kontextuellen Anker und Integrationshilfen, die in einem zielorientierten Unterricht einen bedeutungshaltigen und organisierten Aufbau neuer Wissenstrukturen unterstützen sollen, werden im Folgenden beschrieben.

- Integration der neuen Inhalte in bestehende Vorwissensstrukturen
- Schaffung von Anwendungsmöglichkeiten – Verknüpfung mit Alltagsphänomenen
- Integrationshilfen durch Transparenz des roten Fadens
- Einordnung der Inhalte in einen übergeordneten Kontext

### *Integration der neuen Inhalte in bestehende Vorwissensstrukturen*

Beim Lernprozess als Wissenserwerb laufen zwei wichtige Schritte ab: die *Aktivierung des Vorwissens* sowie die *Elaboration* der neuen Informationen (Steiner, 2001). Bei der Aktivierung des Vorwissens wird bereits Gelerntes aufgegriffen, um beispielsweise Relationen zu den neuen Informationen herzustellen. Diese neuen Informationen werden dann schrittweise mit dem vorhandenen Vorwissen verknüpft. Durch diese Eingliederung der neuen Lerninhalte in die bestehenden Wissensstrukturen werden diese modifiziert. Wird das Vorwissen im Rahmen des Wissenserwerbs nicht aktiviert, bleibt das Wissen träge und neue Informationen können schwieriger in andere Situationen transferiert werden (Renkl, 1996).

Lernende bringen in den Unterricht verschiedenste Voraussetzungen mit, welche die Wahrnehmung und Interpretation ihrer Lernumwelt beeinflussen (Seidel, 2006). Das wiederum hat Einfluss darauf, wie Informationen wahrgenommen und erinnert, Problemstellungen bearbeitet und neues Wissen angeeignet werden. Denn Lernende konstruieren neues Wissen und ihr Verständnis auf Basis ihrer Voraussetzungen und ihres Vorwissens (Bransford et al., 2000). Vorwissen ist demnach ein wichtiger Faktor, der bestimmt, was und wie viel die Lernenden im Unterricht lernen (Shuell, 1996). Demzufolge spielen das Vorwissen und die Vorerfahrungen, die die Schülerinnen und Schüler in den Unterricht mitbringen, eine wichtige Rolle für das Lernen im Unterricht.

Gerade der Physikunterricht bietet zahlreiche Möglichkeiten, das Unterrichtsziel und die neuen Inhalte mit dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zu verknüpfen. Beispielsweise lernen die Schülerinnen und Schüler beim Thema Optik im Physikunterricht, wie sich Lichtstrahlen bei der Brechung und Reflexion verhalten. Hierbei können die Lernenden ihre Kenntnisse über die Strahlensätze aus dem Mathematikunterricht anwenden. Gibt die Lehrkraft bei der Bearbeitung des Themas Hinweise auf diese bereits gelernten Regeln, hilft es den Lernenden zusätzlich dabei, die neuen Informationen (Verhalten von Lichtstrahlen) nachzuvollziehen und zu behalten. Damit erhalten die Lernenden die Möglichkeit, ihr Wissen, das sie in einem anderen Unterrichtsfach erworben, auch fächerübergreifend einzusetzen.

Indem die Lehrkraft während der Bearbeitung der Lerninhalte auf relevantes Vorwissen der Schülerinnen und Schüler hinweist und dieses gezielt integriert, unterstützt sie die Lernenden beim Lernen im Unterricht (Rosenshine & Stevens, 1986). Durch diese Hinweise auf das entsprechende Vorwissen wird den Lernenden eine kognitive Struktur geboten, die ihnen bei der Enkodierung der neuen Informationen hilft. Demzufolge müssen weniger kognitive Ressourcen für die Verarbeitung der neuen Informationen aufgewendet werden, als wenn diese völlig neu wären (Spiro, 1981 in Rosenshine & Stevens, 1986). Lehrkräfte bieten diese Unterstützung im Unterricht nun, indem sie die neuen Informationen entsprechend mit dem in Verbindung bringen, was die Schülerinnen und Schüler bereits gelernt haben (Rosenshine & Stevens, 1986). Werden die Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler entsprechend in die Erarbeitung der neuen Inhalte integriert, fördert dies ihr Verstehen und Behalten durch die Lernenden (Bromme, 1997).

Die Beachtung und Integration des Vorwissens der Lernenden spielt insofern eine weitere entscheidende Rolle, als dass das Vorwissen eine bedeutungsvolle Verarbeitung von Informationen bedingt (Bransford & Johnson, 1972). Denn die Lernenden bringen verschiedene Formen von Vorwissen und Vorerfahrungen mit in den Unterricht. So haben sie beispielsweise bereits Kenntnisse über bestimmte Regeln und Strategien, die ihnen möglicherweise dabei helfen, neue Problemstellungen zu verstehen und zu lösen.

Durch die Verknüpfung der neuen Informationen mit bereits erworbenen Kenntnissen gewinnen zum einen die neuen Inhalte an Bedeutung, da sie sinnvoll mit vorhandenem Wissen verknüpft werden können und bestehende Wissensstrukturen vertiefen und erweitern. Zum anderen bekommt so auch das Vorwissen eine Bedeutung, da es den Lernenden hilft, die neuen Informationen besser zu verstehen und zu verarbeiten. Durch die Eingliederung der zu lernenden Inhalte in vorhandene Wissensstrukturen werden diese nicht von einem Kontext losgelöst gelernt, sondern sie erhalten zugleich Anknüpfungspunkte für weitere Anwendungen. Dies erleichtert zusätzlich ein Wiedererinnern in neuen Situationen (Bransford et al., 2000; Bransford & Schwartz, 1999).

### *Schaffung von Anwendungsmöglichkeiten – Verknüpfung mit Alltagsphänomenen*

Im Sinne des „Anchored Instruction“-Ansatzes (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1993, 1997) können für die Lernenden beispielsweise durch sog. „Anker“-Situationen im Unterricht geschaffen werden, durch die die neuen Inhalte in einen für die Lernenden bedeutungshaltigen Kontext eingebettet werden. Auch hierdurch werden sie dazu angeregt, ihr bestehendes Vorwissen zu aktivieren, um neue Problemstellungen zu lösen. Dies lässt die Lernenden dann mögliche Lücken in ihren Kenntnissen und Fertigkeiten erkennen, die aber im Verlauf des Unterrichts durch die neuen Informationen gefüllt werden können. Somit wird ihnen die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit der zu lernenden Inhalte deutlich. Dem neuen Lernstoff und dem Unterrichtsziel können also eine Bedeutung beigemessen werden. Lernen gilt als besonders produktiv, wenn die Lernenden

die neuen Inhalte in einem subjektiv bedeutungshaltigen Kontext erwerben (Weinert, 1996 in Helmke, 2003).

Neue Lerninhalte können beispielsweise mit authentischen Erfahrungen aus dem Alltag in Verbindung gebracht werden, um den Lernenden ein verständnisvolles und bedeutungshaltiges Lernen zu ermöglichen (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1990). Werden im Unterricht Beispiele besprochen, die einen Bezug zu alltäglichen Phänomenen herstellen, erleichtert dies zudem den Transfer der neuen Informationen in den Alltag und auf andere Problemsituationen (Barron et al., 1998; Bransford & Schwartz, 1999; Renkl, 1996). Denn hierdurch wird den Lernenden die Anwendbarkeit der zu lernenden Inhalte aus dem Unterricht demonstriert.

Werden die Schülerinnen und Schüler im Unterricht dazu angeregt, eigene Erfahrungen aus dem Alltag zu berichten und zu erklären oder alltagsnahe Problemstellungen zu lösen, lässt sie dies die Bedeutung zusätzlicher und neuer Informationen entdecken. Denn sie können diese dazu nutzen, die Alltagsphänomene und andere Problemstellungen besser zu verstehen und zu erklären (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1990). Beispielsweise wissen die meisten Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht der neunten Klasse vielleicht, dass sie keine Glassplitter, dabei besonders keine kaputten Flaschenböden, im Wald liegen lassen dürfen, da dies einen Waldbrand verursachen kann. Die wenigsten wissen aber vielleicht, wie dieser Waldbrand durch den kaputten Flaschenboden zustande kommt. Im Physikunterricht lernen sie nun, dass es sich bei dem Flaschenboden um eine Sammellinse handelt, die das einfallende Licht bündelt und somit einen stärkeren und heißeren Lichtstrahl erzeugt, der das trockene Laub auf dem Waldboden entzünden kann. Hierbei haben die Lernenden ein neues Element in einem Wissensnetz kennen gelernt, das ihnen nun beim besseren Verständnis eines größeren Bedingungsgefüges hilft. Sie haben dabei nicht nur gelernt, welche Zusammenhänge dazu führen, dass ein kaputter Flaschenboden einen Waldbrand erzeugen kann. Zusätzlich haben sie die Möglichkeit bekommen, die theoretischen Informationen über die Sammellinse an einem praktischen und für sie interessanten Beispiel anzuwenden. Das Unterrichtsziel und der Lerngegenstand können somit an praktischer Relevanz gewinnen.

Schülerinnen und Schüler scheinen zusätzlich besser zu lernen, wenn sie beim Wissenserwerb selbst aktiv werden können (Mayer, 2004), wie das beispielsweise bei Schülerexperimenten im Physikunterricht der Fall ist. Indem die Lernenden im Unterricht selbst auch experimentieren, werden ihnen zusätzlich zu den theoretisch besprochenen auch praktische Anwendungsmöglichkeiten für das neu zu lernende Wissen geboten (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1993, 1997). Zudem gewinnen sie beim Experimentieren zusätzliche und neue Erfahrungen, die sie beim Verständnis der anschließenden theoretischen Aufarbeitung der Inhalte unterstützen (Bransford & Schwartz, 1999).

Das Lernen in einem bedeutungshaltigen Kontext und die Betrachtung der Lerninhalte aus verschiedenen Perspektiven heraus, hilft den Lernenden dabei, einzelne Aspekte des Lerngegenstandes sinnvoll voneinander abzugrenzen, besser zu verstehen und zu erinnern

(Bransford & Schwartz, 1999). Wird im Unterricht das Lernen in einem thematisch integrierten Kontext ermöglicht und haben die Lernenden die Möglichkeit zu praktischen Tätigkeiten, so können sie den Kontexten sowohl praktische als auch alltägliche Relevanz zuschreiben. Dadurch werden die Lernenden in ihrem Verständnis und in der Anwendung dahinter stehender Konzepte und somit in ihrer Leistungsentwicklung unterstützt (Henderson & Landesman, 1995).

### *Integrationshilfen durch Transparenz des „roten Fadens“*

Instruktionale Merkmale, wie die Verwendung von *Gliederungen*, *Übersichten* sowie *Advance Organizer* (Brophy & Good, 1986) unterstützen die Schülerinnen und Schüler beim Lernen im Unterricht. Durch diese Maßnahmen wird ihnen der rote Faden der Stunde transparent gemacht und ein sinnvoller und organisierter Aufbau von Wissensstrukturen ermöglicht. Nach Bromme (1997) wird der Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler gefördert, indem der Unterrichtsablauf thematisch gegliedert wird und zu Beginn und im Verlauf der Stunde Übersichten über die zu lernenden Inhalte gegeben werden.

*Strukturierende Übersichten* und *Gliederungen* als Hinweise auf den Unterrichtsverlauf unterstützen die Lernenden dabei, die Lerninhalte während der Inhaltserarbeitung strukturiert aufzunehmen und in ein vorhandenes Wissensnetz zu integrieren. Darüber hinaus unterstützen sie die Lernenden dabei, sich am roten Faden der Stunde und am Unterrichtsziel zu orientieren und gedanklich sowie handelnd (z.B. bei Experimenten) nicht zu weit vom roten Faden abzuweichen sowie immer wieder zu ihm zurück geholt zu werden.

*Advance Organizer* (Ausubel, 1968) fördern zum einen die Aktivierung vorhandenen Wissens und zum anderen die sinnvolle Integration der neuen Informationen in die verfügbaren Wissensstrukturen.

Im Verlauf des Unterrichts kann der rote Faden für die Schülerinnen und Schüler mehr oder weniger sichtbar gemacht werden, indem zu unterschiedlichem Grad auf das vorher bekannt gegebene Unterrichtsziel hingewiesen wird und Anhaltspunkte zur Orientierung gegeben werden. Dabei kann die Lehrkraft mehr oder weniger strukturierende Hinweise in den Unterrichtsverlauf einbetten. Es ist vorstellbar, dass ein gut strukturierter Unterricht für die Schülerinnen und Schüler erst dann an Bedeutung gewinnt und Lerninhalte als relevant erscheinen, wenn die Struktur für sie auch sichtbar, d. h. transparent gehalten wird. Dabei kann die Lehrkraft im Verlauf des Unterrichts Hinweise darauf geben, was bisher erarbeitet wurde, was als nächstes bearbeitet wird und aus welchem Grund diese Aspekte beispielsweise für das Unterrichtsziel relevant sind. Ist die Unterrichtsstruktur im Sinne des Unterrichtsziels nicht transparent, verlieren die Schülerinnen und Schüler das Unterrichtsziel unter Umständen aus den Augen, und die Organisation der neuen Lerninhalte im Sinne des Ziels fällt ihnen schwerer. Werden hingegen regelmäßig strukturierende Hinweise bzgl. des roten Fadens gegeben, lenkt das die kognitiven Prozesse der Lernenden in Richtung des roten Fadens sowie des Unterrichtsziels (Mayer, 2004).

### *Einordnung der Inhalte in einen übergeordneten Kontext*

Eine weitere Möglichkeit, die Unterrichtsinhalte für die Lernenden sinnvoll und organisiert in ein Wissensnetz einzugliedern, ist die Einordnung der Unterrichtsstunde in einen übergeordneten Kontext. Damit können Zusammenhänge zwischen der laufenden und den vorangegangenen bzw. kommenden Stunden hergestellt werden. Dies unterstützt die Schülerinnen und Schüler zusätzlich beim zielorientierten Lernen im Unterricht (Bromme, 1997). Wird die aktuelle Unterrichtsstunde in einen Gesamtkontext integriert, gewinnt diese zusätzlich an Bedeutung für die Lernenden, da sie beispielsweise als Basis für das Verständnis folgender Unterrichtsstunden dient. Das ist besonders beim Anfangsunterricht und in Einführungsstunden bedeutsam. Zudem können beim Einordnen der aktuellen Stunde in einen übergeordneten Kontext bzw. eine Unterrichtseinheit mögliche Parallelen zu anderen Themen in dieser Einheit deutlich werden. Das wiederum hilft den Lernenden dabei, bereits erworbene Kenntnisse, zum Beispiel aus vorangegangenen Stunden, flexibel auf die neuen Situationen und Problemstellungen anzuwenden (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1991). Durch die Einbettung der Unterrichtsstunde in einen Gesamtzusammenhang, wird für die Lernenden zusätzlich die Relevanz des Unterrichtsziels und der neuen Lerninhalte nachvollziehbar (Prenzel, Drechsel, Kliewe, Kramer, & Röber, 2000).

Wenn die Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen eines komplexen Kontextes verstanden werden, können die Lernenden das Gelernte viel effektiver einsetzen, um Problemstellungen zu lösen sowie die gelernten Inhalte in andere Situationen zu transferieren (Bransford et al., 2000). Wenn Wissen in einem Gesamtkontext organisiert ist, spezifiziert es genau diesen Kontext und unterstützt das Verständnis und den Transfer auch zu anderen Kontexten und übergeordneten Konzepten, wodurch es wiederum nutzbar und für die Lernenden bedeutungshaltig wird (Bransford et al., 2000). Das Unterrichtsziel und die neuen Inhalte gewinnen so zusätzlich an Bedeutung, da sie nicht für sich genommen stehen sondern Teil eines übergeordneten Kontextes sind.

### *Zusammenfassung kontextuelle Anker und Integrationshilfen*

Den gegenwärtigen Forschungsstand zu kontextuellen Ankern und Integrationshilfen zusammenfassend, lässt sich festhalten, dass die Lernenden so die Möglichkeit haben, den Lerninhalten zugrunde liegende und übergeordnete Konzepte zu verstehen. Neue Inhalte und das Unterrichtsziel werden dadurch sinnvoll in einem Wissensnetz organisiert. Die neuen Informationen können flexibler auch in neuen Situationen abgerufen und auf andere Problemstellungen angewendet werden. Zusätzlich unterstützt die Verwendung kontextueller Anker und Integrationshilfen die Nachvollziehbarkeit und das Verständnis der Relevanz der neuen Inhalte und des Unterrichtsziels, wodurch die Lernenden insbesondere

in ihrem Interesse gestärkt werden und sich zunehmend mit dem Unterrichtsziel und den Lerninhalten identifizieren können.

Integrationshilfen dienen darüber hinaus dazu, sich bei der Erarbeitung der Inhalte frei zu bewegen, Assoziationen vorzunehmen und dennoch den roten Faden der Stunde sowie den Lerngegenstand durch strukturierende Hinweise nicht aus den Augen zu verlieren.

### 2.1.5 Zusammenfassung: Komponenten der Zielorientierung im Unterricht

Zusammenfassend werden die Lernenden durch die Elemente der Zielorientierung und dabei im Besonderen durch eine explizite Zielklarheit bei der Orientierung im Unterricht und damit beim Wissenserwerb unterstützt. Die Zielorientierung im Unterricht hilft den Schülerinnen und Schülern beim Nachvollziehen des Lernstoffes sowie der Unterrichtsstruktur, indem das Unterrichtsziel und der rote Faden auch implizit kohärent bleiben. Zudem lassen die zielorientierten Unterrichtselemente ein an die Kompetenzen der Lernenden angepasstes Lernen im Unterricht zu. Schließlich wird ein bedeutungshaltiges Lernen ermöglicht, indem „kontextuelle Anker“ im Sinne von Anwendungs- und Anknüpfungsmöglichkeiten geschaffen werden und somit die Identifikation der Lernenden mit dem Unterrichtsziel und den Lerninhalten gefördert wird. Integrationshilfen unterstützen die Lernenden beim sinnvollen und organisierten Aufbau kohärenter Wissensstrukturen.

Die einzelnen Komponenten zielorientierten Unterrichts und ihre Indikatoren sind in Abbildung 1 noch einmal zusammenfassend dargestellt.

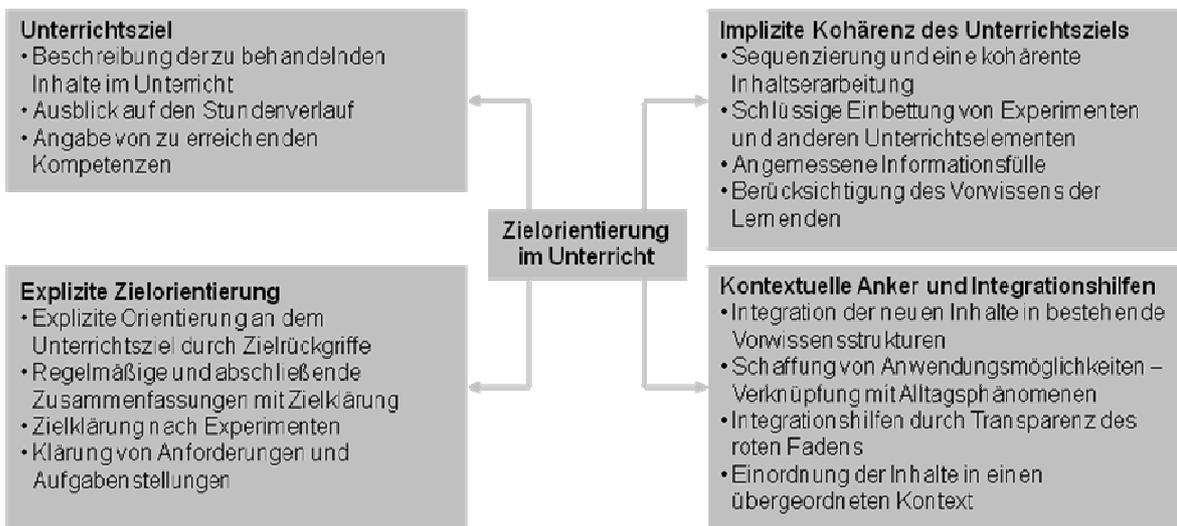


Abbildung 1: Komponenten zielorientierten Unterrichts

## 2.2 Annahmen zum Zusammenspiel der einzelnen Komponenten zielorientierten Unterrichts – Modell der Zielorientierung im Unterricht

Im vorangegangenen Kapitel sind einzelne Komponenten zielorientierten Unterrichts sowie dazugehörige Indikatoren zusammen getragen worden. Diese Komponenten wurden auf Basis theoretischer Überlegungen zum zielorientierten Unterricht aus der Lehr-Lern-Forschung entwickelt. Den gegenwärtigen Forschungsstand zusammenfassend sind die folgenden Komponenten eines zielorientierten Unterrichts formuliert worden:

- (1) Das Unterrichtsziel
- (2) Die explizite Zielorientierung
- (3) Die implizite Kohärenz des Unterrichtsziels
- (4) Kontextuelle Anker und Integrationshilfen.

Bisher sind die einzelnen Komponenten und ihre dazugehörigen Elemente beziehungsweise Indikatoren beschrieben und theoretische Annahmen bezüglich ihrer Wirkung auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler gemacht worden. In diesem Abschnitt stellt sich nun die Frage, wie die aus theoretischer Sicht angenommenen Komponenten zielorientierter Instruktion im realen Unterricht zusammenwirken können. Die Annahmen über das Zusammenspiel der einzelnen zielorientierten Komponenten sind im folgenden Modell (Abb. 2) schematisch dargestellt und werden anschließend beschrieben.

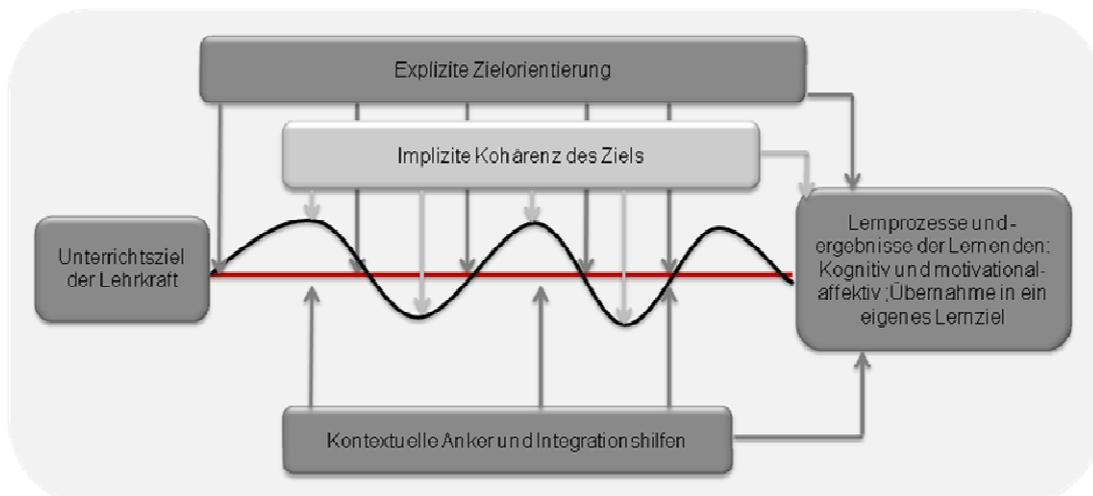


Abbildung 2: Modell zum Zusammenspiel zielorientierter Elemente im Unterricht

Im Modell ist zunächst der rote Faden des Unterrichts dargestellt, welcher sich durch die gesamte Unterrichtsstunde zieht. Der rote Faden stellt die Struktur des Unterrichts dar, die durch logisch verknüpfte Unterrichtselemente (Zielnennung, Inhalts-/Begriffserarbeitung, Zusammenfassungen, Schluss mit Resümee über Zielerreichung) gekennzeichnet ist.

Die *gewellte Linie* in dem Modell stellt den eigentlichen Unterrichtsverlauf dar, der regelmäßig vom roten Faden abweichen kann, aber dennoch auch zu diesem zurückkehrt und sich an ihm orientiert. Abweichungen vom roten Faden können z.B. durch Assoziationen während einer Begriffserarbeitung stattfinden. Die Verwendung zielorientierter Elemente unterstützt die Lernenden dabei, sich im Unterricht und damit bei ihrem Wissenserwerb zu orientieren. Schließlich kann die Anwendung zielorientierter Elemente mit dazu beitragen, dass die Schülerinnen und Schüler das gegebene Unterrichtsziel als eigenes Lernziel übernehmen.

Folgende Annahmen werden zum Zusammenspiel der Elemente zielorientierten Unterrichts gemacht: Zu Beginn des Unterrichts formuliert die Lehrkraft ein Unterrichtsziel, welches im Verlauf des Unterrichts bearbeitet wird. Ziel im Unterricht ist die Schaffung von Lerngelegenheiten durch die Lehrkraft, um die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Zusätzlich bekommen die Lernenden die Möglichkeit, sich mit dem Lernstoff und der Unterrichtsstruktur zu identifizieren und das zu Beginn gegebene Unterrichtsziel schließlich als eigenes Lernziel zu übernehmen. Neben der Nennung des Unterrichtsziels stellen die Elemente *explizite Zielorientierung*, *implizite Kohärenz des Ziels* sowie *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* aus dem Modell diese Lerngelegenheiten dar.

Die *explizite Zielorientierung* unterstützt die Orientierung der Lernenden im Unterricht an dem gegebenen Unterrichtsziel. Regelmäßige Zielrückgriffe während der Inhaltserarbeitung und während der Zusammenfassung konkretisieren die Lerninhalte immer wieder auf das Unterrichtsziel hin und unterstützen die Lernenden beim zielgerichteten Wissenserwerb. Zudem werden den Lernenden hier das Unterrichtsziel sowie einzelne unterrichtliche Elemente begründet, indem in unterschiedlichem Maße darauf hingewiesen wird, warum die Lerninhalte bearbeitet werden und warum verschiedene unterrichtliche Elemente wie bspw. Experimente in den Unterrichtsverlauf integriert sind. Dabei findet an verschiedenen Punkten im Unterricht eine Zielklärung statt, d.h. die Lehrkraft klärt die besprochenen Inhalte im Hinblick auf das Unterrichtsziel und ihren Beitrag zur Zielerreichung.

Das Unterrichtsziel bleibt durch die Elemente der *impliziten Kohärenz des Ziels* auch zwischen den expliziten Zielrückgriffen präsent. Indem die Lerninhalte sequenziert und kohärent dargeboten und an die Voraussetzung der Lernenden angepasst werden, bleibt der Unterrichtsverlauf nachvollziehbar und das Unterrichtsziel präsent.

Die Aspekte der *kontextuellen Anker und Integrationshilfen* unterstützen die Lernenden zum einen dabei, die Anwendungsmöglichkeiten der neuen Inhalte zu erfahren und somit die Bedeutung des Unterrichtsziels zu erkennen. Darüber hinaus unterstützen sie die sinnvolle, bedeutungshaltige und zielorientierte Integration des neuen Wissens in organisierte Wissensstrukturen. Durch strukturierende Äußerungen im Hinblick auf den roten Faden der Stunde werden die Lernenden bei Abweichungen vom roten Faden immer wieder dahin zurückgeführt.

Die Elemente der *expliziten Zielorientierung* sowie der *kontextuellen Anker und Integrationshilfen* unterstützen die Schülerinnen und Schüler bei der Zielorientierung im Unterricht. Sie helfen ihnen in verschiedenen Unterrichtsphasen, in denen sie immer wieder neue Assoziationen vornehmen können, zum eigentlichen Lerngegenstand und damit zum Unterrichtsziel zurückzufinden. Aber auch wenn die Ausführungen der Lehrkraft und somit die Inhaltsverarbeitung vom eigentlichen roten Faden abweichen, kann das Ziel dennoch präsent bleiben. Bleibt das Unterrichtsziel der Stunde während aller Arbeitsphasen auch *implizit kohärent*, wird es möglich, sich vom roten Faden frei wegzubewegen und zu diesem schließlich auch wieder zurück zu finden. Die Elemente der *impliziten Kohärenz des Ziels* ermöglichen durch die schlüssige, sequenzierte und nachvollziehbare Inhaltserarbeitung also eine gedankliche Entfernung vom roten Faden und vom Unterrichtsziel, ohne diese tatsächlich aus den Augen zu verlieren.

Es kann nun angenommen werden, dass die Elemente der Zielorientierung im Unterricht die Lernenden dabei unterstützen, sich während des Wissenserwerbsprozesses im Unterricht zu orientieren und bei der Integration der neuen Informationen zielgerichtet vorzugehen. Das fördert zum einen die kognitiven Lernprozesse und Lernergebnisse, indem die Lernenden im Unterricht selbstständig organisierende und elaborierende Prozesse vornehmen können. Zum anderen kann angenommen werden, dass die zielorientierten Komponenten besonders, durch die Verdeutlichung der Relevanz der neuen Lerninhalte und des Unterrichtsziels, die motivational-affektiven Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler unterstützen. Es wird zusätzlich angenommen, dass zielorientierter Unterricht dazu beiträgt, dass die Schülerinnen und Schüler vermehrt unterstützende Lehr-Lernbedingungen wahrnehmen. Außerdem kann die Zielorientierung im Unterricht dazu beitragen, dass sich die Lernenden mit dem gegebenen Unterrichtsziel und dem Lerngegenstand identifizieren und das Unterrichtsziel schließlich als eigenes Lernziel übernehmen.

### **Zusammenfassung: Konzeptionalisierung der Zielorientierung im Unterricht**

Lernen ist ein aktiver und konstruktiver Prozess, bei dem die Lernenden dem Lernstoff eigenständig einen Sinn geben und darüber hinaus kohärente und organisierte Wissensstrukturen aufbauen (Bransford et al., 2000; Mayer, 2004; Steiner, 2001). Lernen als aktiver Prozess wird am besten durch instruktionale Methoden unterstützt, die das tiefere Verständnis von zielgerichteten Konzepten, Prinzipien und Strategien erhöhen – auch wenn diese Form der Instruktion mit stärkerer Anleitung und Struktur einhergeht. Effektive Methoden, die die Lernprozesse der Lernenden fördern, sind durch kognitive Aktivität, durch instruktionale Leitung sowie durch einen Unterrichtszielfokus gekennzeichnet (Mayer, 2004).

Fasst man die theoretischen Überlegungen zur Zielorientierung im Unterricht zusammen, zeichnet sich zielorientierter Unterricht durch die Bekanntgabe eines Unterrichtsziels

sowie durch eine explizite Orientierung der Inhaltspräsentation an diesem Unterrichtsziel aus. Zusätzlich bleiben das Ziel und die Struktur des Unterrichts auch implizit durch eine klare, strukturierte und an den Voraussetzungen der Lernenden orientierte Inhaltspräsentation nachvollziehbar. Kontextuelle Anker und Integrationshilfen unterstützen ferner eine sinnvolle und bedeutungshaltige Organisation des neuen Wissens. Die Struktur der Inhaltsdarbietung wird durch Übersichten, Gliederungen, Advance Organizer und Zusammenfassungen für die Lernenden transparent gehalten.

Zielorientierte Elemente dienen den Lernenden als Orientierungshilfe im Unterricht. Sie bieten ihnen Hilfestellungen, die neuen Informationen zielgerichtet und somit sinnvoll in ihr vorhandenes Wissensnetz einzubetten sowie die Bedeutung der neuen Lerninhalte zu erkennen. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Schülerinnen und Schüler durch einen zielorientierten Unterricht dabei unterstützt werden können, ihre domänenspezifischen Kompetenzen, d.h. die Kompetenzen in einem spezifischen Fachbereich, zu erweitern.

Ziel dieser Studie ist die Untersuchung der Zielorientierung und ihrer Wirkungen auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich. In den vorangegangenen Kapiteln sind die angenommenen Wirkungen der zielorientierten Elemente zunächst aus theoretischer Sicht zusammengetragen worden. Im Weiteren sollen nun empirische Studien herangezogen werden, um die theoretisch vermuteten Wirkungen der Zielorientierung im Unterricht mit empirischen Untersuchungsergebnissen zu untermauern.

### **2.3 Empirische Untersuchungen zu Effekten zielorientierter Aspekte im Unterricht**

In den vorangegangenen Kapiteln sind die aus theoretischer Sicht relevanten Komponenten zielorientierten Unterrichts zusammengetragen worden. Die theoretischen Überlegungen zur Zielorientierung im Unterricht zusammenfassend zeichnet sich zielorientierter Unterricht durch die Bekanntgabe des Unterrichtsziels sowie durch eine explizite Orientierung des Unterrichts an diesem Ziel aus. Ziel und Struktur des Unterrichts bleiben auch implizit nachvollziehbar, indem die Inhaltspräsentation klar, strukturiert und an den Voraussetzungen der Lernenden orientiert ist. Kontextuelle Anker und Integrationshilfen unterstützen im zielorientierten Unterricht zusätzlich eine sinnvolle, zielgerichtete und bedeutungshaltige Organisation des neuen Wissens.

Im Folgenden werden die theoretischen Annahmen zur Bedeutung der Zielorientierung im Unterricht für das Lernen von Schülerinnen und Schülern durch empirische Untersuchungen zur Wirksamkeit zielorientierter Elemente untermauert. Dabei werden für jede Komponente der Zielorientierung im Unterricht verschiedene Untersuchungsergebnisse berichtet.

### 2.3.1 Empirische Untersuchungen zu Effekten von Unterrichtszielen

Unterrichtsziele werden in dieser Arbeit als Erwartungen über die zu vermittelnden Lerninhalte im Unterricht sowie über Kompetenzen und Kenntnisse, die die Lernenden mit der Bearbeitung dieser Inhalte am Ende der Stunde erlangen können, verstanden (Hager et al., 1989; Mager, 1965). Die Formulierung eines Unterrichtsziels zu Beginn der Stunde unterstützt die Lernenden bei der Konzentration auf relevante Informationen, die zur Bearbeitung dieses Unterrichtsziels sowie zur Inhaltserarbeitung beitragen (Klauer, 1984). Zusätzlich bewirkt die Transparenz eines Unterrichtsziels, dass die Lernenden die Lerninhalte als relevant erleben und deren Bedeutung erkennen (Schank et al., 1999).

Empirische Untersuchungen bestätigen weitestgehend die lernunterstützenden Funktionen von transparenten Zielen im Unterricht. So sind beispielsweise in einer Studie von Reezigt, Guldmond und Creemers (1999) insgesamt 258 Lehrkräfte an Grundschulen unter anderem dazu befragt worden, inwieweit sie im Unterricht Ziele setzen. Die Autoren identifizierten hierbei positive Zusammenhänge der Lehrerangaben über die Formulierung von Unterrichtszielen auf die Schülerleistungen. Diese positiven Effekte zeigten sich sowohl kurzfristig als auch längerfristig. Die Schülerinnen und Schüler, deren Lehrkräfte angaben, Unterrichtsziele zu benennen, zeigten bessere Mathematik- und Sprachleistungen.

In einer Untersuchung von Barron und Kollegen (1998) ist ein Projekt zum problemorientierten und projektbasierten Unterricht initiiert und evaluiert worden. In diesen Ansatz flossen verschiedene instruktionale Prinzipien mit ein, die als relevant für das Lernen von Schülerinnen und Schülern erachtet wurden. Eines dieser Prinzipien war die Formulierung von angemessenen Zielen, die das tiefere Verständnis von Lerninhalten unterstützen sollten. Den Schülerinnen und Schülern wurde das Ziel dieses Projektes und dessen Relevanz genau beschrieben. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass sich alle Schülerinnen und Schüler bei der Bearbeitung der gegebenen Problemstellung verbesserten. Dem Problem zugrunde liegende geometrische Konzepte wendeten sie erfolgreich auf ein authentisches Problem an. Die Autoren führen diese Verbesserungen im Vergleich zu den Vortests darauf zurück, dass die Schülerinnen und Schüler ihr Ziel vor Augen und genaue Instruktionen erhalten hatten. Zusätzlich arbeiteten die Schülerinnen und Schüler enthusiastischer und motivierter an ihrem Projekt und gaben darüber hinaus an, dass dieses Projekt eine wichtige Erfahrung für sie darstelle (Barron et al., 1998). Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind jedoch nicht separat für die einzelnen instrukionalen Elemente berichtet worden, so dass zumindest für die Zielnennung allein nicht gesagt werden kann, dass sich diese positiv auf die Leistung sowie die Motivation der Lernenden auswirkte. Jedoch zeigte sich in dieser Studie, dass die Beschreibung des Ziels in einem Projekt sowie die zusätzliche Verdeutlichung der Relevanz der Arbeit daran positiv zur Bearbeitung der Problemstellung beitrugen.

In einer experimentellen Untersuchung von Hager, Barthelme und Hasselhorn (1989) ist die Bedeutung externer Zielvorgaben beim selbstgesteuerten Textlernen untersucht worden. Dabei differenzierten die Autoren verschiedene Bedingungen hinsichtlich der Zielvorgaben und der zur Verfügung stehenden Zeit, unter denen die Lernenden Informationen aus einem Text lernen sollten. Die Befunde zeigen, dass die Zielvorgaben vor allem dann eine Lernleistungssteigerung bewirkten, wenn den Lernenden nur wenig Zeit zur Verfügung stand. Diesen Befund erklären die Autoren mit der Aufmerksamkeitshypothese nach Klauer (1984), nach der Zielvorgaben die Aufmerksamkeit beim Lernen auf zielrelevante Informationen hin- und von zielirrelevanten Informationen weglenken. Hatten die Lernenden dagegen ausreichend Zeit, ist der Effekt der Zielvorgaben zunächst minimiert worden. Unter dieser Bedingung unterschied sich die Anzahl gelernter zielrelevanter Informationen nicht von dem Umfang gelernter zielirrelevanter Informationen. Jedoch gaben die Lernenden bei einer anschließenden Befragung an, dass sie zunächst die zielrelevanten und anschließend die zielirrelevanten Inhalte gelernt hätten. Die Autoren sehen damit den Einsatz autonomer Steuerungsprozesse beim Lernen zielrelevanter Informationen dennoch bestätigt.

In einer weiteren Untersuchung, in der die Lehrkräfte unter anderem dazu befragt wurden, ob sie die Unterrichtsziele bzw. den Lerngegenstand des Unterrichts explizit machen, konnten hingegen keine Effekte auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler festgestellt werden (Kyriakides, Campbell, & Gagatsis, 2000). Hierbei ist die Transparenz der Unterrichtsziele jedoch nicht separat von anderen instruktionalen Elementen betrachtet worden, so dass nicht sicher gesagt werden kann, dass die Zielnennung keinen Effekt auf die Lernleistung der Schülerinnen und Schüler hat.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass empirische Befunde im Wesentlichen auf die Wirksamkeit von Unterrichtszielen hinweisen. Die Benennung von Unterrichtszielen scheint demnach einen positiven Einfluss auf kognitive und motivationale Aspekte des Lernens von Schülerinnen und Schülern zu haben.

### 2.3.2 Empirische Untersuchungen zu Effekten der expliziten Zielorientierung

Die explizite Zielorientierung zeichnet sich nach theoretischen Überlegungen dadurch aus, dass sich die Lehrkraft explizit an dem vorher bekannt gegebenen Unterrichtsziel orientiert und dieses an verschiedenen Stellen im Unterricht aufgreift. Es wird angenommen, dass die Elemente der expliziten Zielorientierung die Lernenden bei der Orientierung im Unterricht, bei der zielorientierten Organisation der Lerninhalte (vgl. z.B. Bolhuis, 2003; Mayer, 2004; Schank et al., 1999) sowie beim Erkennen der Bedeutung des Unterrichtsziels und der Lerninhalte unterstützen (Barron et al., 1998). Empirische Studien, die Aspekte dieser zielorientierten Komponente untersuchen, zeigen zum großen Teil positive Effekte auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler.

In einer Studie zum selbstregulierten im Vergleich zum extern unterstützten Lernen ist unter anderem untersucht worden, inwieweit Lernende in ihrem Lernen gefördert werden, wenn sie explizit zum Rückgriff auf das Lernziel angeregt werden (Azevedo et al., in press). Die Lernenden in der Experimentalgruppe sind hier durch einen Tutor angeregt worden, ihren Lernprozess im Hinblick auf das vorher explizierte Ziel zu überwachen und zu überprüfen, welche Aspekte des Ziels bereits erreicht wurden und welche noch bearbeitet werden müssen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Lernenden zum einen diese Anregungen des Tutors umsetzten und zum anderen im Verlauf des Lernprozesses auch ein größeres deklaratives Wissen erwarben. Darüber hinaus entwickelten sie ein anspruchsvolleres mentales Modell des Lerngegenstandes und wandten vermehrt Lernstrategien an. Auf die Interessenentwicklung hatten die expliziten Anregungen durch einen Tutor keinen besonderen Einfluss (Azevedo et al., in press).

Zur Bedeutung von Wiederholungen im Unterricht fand Mayer (1983) in seiner Untersuchung heraus, dass diese die Schülerinnen und Schüler darin unterstützen, konzeptuelle Informationen und Prinzipien zu erinnern und kreative Problemlösestrategien anzuwenden. In der Untersuchung führte die Wiederholung der Informationen vor allem dazu, dass die neuen Informationen auch vermehrt erinnert und abgerufen werden konnten. Dabei bezogen sich die Effekte hauptsächlich auf den Abruf von konzeptuellen Prinzipien und nicht auf Fakten und Analogien. Die Leistung der wörtlichen Wiederholung sank hierbei mit der Anzahl an Wiederholungen, wobei die Leistung im Hinblick auf die kreative Problemlösefähigkeit stieg. Diese Ergebnisse bestätigen Mayers Annahme, dass Wiederholungen den Abruf konzeptueller Informationen und die Leistung im Problemlösen fördern, weniger jedoch den Abruf von formellen Informationen und Analogien (Mayer, 1983). Den Lernenden wird nach Mayer (1983) durch eine Wiederholung der Lerninhalte ein konzeptueller Rahmen bzw. ein Scaffold angeboten, der ihnen dabei hilft, die konzeptuelle Ausrichtung von Informationen besser nachzuvollziehen und zu erinnern.

Auch im Hinblick auf die Transparenz von Anforderungen, die an die Lernenden gestellt werden, weisen Befunde empirischer Untersuchungen auf die Unterstützung des Lernens hin. So zeigt beispielsweise die Untersuchung von Gläser-Zikuda und Kollegen (2005), dass die Transparenz von Anforderungen zusammen mit einer klaren Struktur, einem Alltagsbezug und die Anwendung des Gelernten in authentischen Aufgaben die Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler fördert. Gerade für den Physikunterricht gaben die Lernenden an, vermehrt auch selbstreguliert lernen zu können.

In einer Studie von Hardy und Kollegen (2006) ist ebenfalls die Bedeutung strukturierender Hilfestellungen in Aufgabenstellungen für das Lernen der Schülerinnen und Schüler untersucht worden. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Lernenden für ihr konzeptuelles Verständnis davon profitieren, wenn die Lehrkraft im Unterricht vermehrt strukturierende Hilfestellungen bei Schüleraufgaben anbietet. In der Untersuchung entwickelten die Schülerinnen und Schüler auch langfristig ein kohärentes Verständnis von

zugrunde liegenden Konzepten und konnten diese auch auf andere Kontexte anwenden. Die Lernenden, die keine strukturierenden Hilfestellungen erhielten, entwickelten zudem eher fehlerhafte Vorstellungen vom Lerngegenstand.

Ein hoher Grad an zielgerichteter Anleitung durch die Lehrkraft kann jedoch auch unterschiedlich auf Lernende mit verschiedenen kognitiven Voraussetzungen wirken. So profitierten in einer Untersuchung von Hancock (1994) vor allem Lernende mit niedrigeren kognitiven Voraussetzungen davon, wenn die Lehrkraft vermehrt Lösungswege für Aufgaben vorgibt, Zusammenfassungen vornimmt und Schlussfolgerungen zieht. Lernende mit niedrigeren kognitiven Voraussetzungen sind unter diesen instruktionalen Bedingungen auch motivierter als Lernende mit höheren kognitiven Voraussetzungen.

Zusammenfassend weisen die Befunde der empirischen Untersuchungen darauf hin, dass die Elemente der expliziten Zielorientierung vor allem auf die kognitiven Aspekte des Lernens wirken. Die Lernenden profitieren besonders für ihre Wissensentwicklung davon, wenn im Unterricht Anforderungen formuliert, Zielrückgriffe und Wiederholungen vorgenommen werden. Generelle Effekte auf die Interessenentwicklung oder die Motivation der Lernenden konnten in den vorliegenden Studien nicht festgestellt werden. Im Hinblick auf die Formulierung von Hilfestellungen bei Schüleraufgaben ist für Lernende mit geringeren kognitiven Voraussetzungen festgestellt worden, dass diese durch die Anleitungen der Lehrkraft motivierter waren.

### 2.3.3 Empirische Untersuchungen zu Effekten der impliziten Kohärenz des Ziels

Unter der zielorientierten Komponente der impliziten Kohärenz des Ziels werden in dieser Arbeit Elemente wie die Sequenzierung und Klarheit sowie die Nachvollziehbarkeit des Unterrichts gefasst. Orientiert sich die Erarbeitung der Lerninhalte auch implizit kohärent am vorher explizierten Unterrichtsziel, so können die Lernenden die Inhalte auch im Hinblick auf das Unterrichtsziel nachvollziehen. Eine angemessene Informationsfülle sowie die Berücksichtigung des Vorwissens der Lernenden unterstützt dabei zusätzlich das Verständnis der Inhalte. Lernende profitieren beim Lernen im Unterricht davon, wenn die Inhalte klar strukturiert und Ausführungen verständlich formuliert sind (Bromme, 1997; Brophy & Good, 1986). Eine logisch aufeinander aufbauende Stoffentwicklung ist dabei notwendig für einen klaren Unterrichtsverlauf (Bransford et al., 2000).

Empirische Untersuchungen bestätigen größtenteils, dass die Schülerinnen und Schüler beim Lernen von einem klaren und strukturierten Unterricht profitieren. Besonders wenn die Schülerinnen und Schüler selbst den Unterricht als klar, verständlich und strukturiert wahrnehmen, fördert das ihre Leistungsentwicklung (Gruehn, 1995; Helmke & Weinert, 1997b; Klieme & Rakoczy, 2003; Kunter, Baumert, & Köller, 2003; Luyten & De Jong, 1998; Stolarchuk & Fisher, 2001). Auch die Entwicklung des fachspezifischen Interesses wird gefördert, wenn die Schülerinnen und Schüler den Unterricht als klar und strukturiert empfinden (Klieme & Rakoczy, 2003; Kunter et al., 2003). Zusätzlich fand Gruehn (1995)

in ihrer Untersuchung heraus, dass auch die Entwicklung des Fähigkeitsselbstkonzeptes sowie die Schulfreude der Schülerinnen und Schüler in den Klassen stärker ist, in denen die Lernenden nicht nur einen geringen Leistungsdruck und ein niedriges Interaktions-tempo wahrnehmen, sondern den Unterricht auch als klar und strukturiert einschätzen. Stolarchuk und Fisher (2001) stellten in ihrer Untersuchung zudem fest, dass sich auch die positive Einstellung der Schülerinnen und Schüler gegenüber den Naturwissenschaften erhöht, wenn diese den Unterricht als klar und strukturiert wahrnehmen.

Betrachtet man vergleichend dazu jedoch die Effekte klaren und strukturierten Unterrichts, wenn dieser durch unabhängige Beobachter eingeschätzt wird, so zeigen sich widersprüchliche Ergebnisse. Kunter, Baumert und Köller (2003) stellten zwar einen positiven Zusammenhang zwischen der durch die Lernenden wahrgenommenen Klarheit und ihrer Interessenentwicklung im Fach Mathematik fest. Dieser Zusammenhang zeigte sich jedoch nicht, wenn der Unterricht durch unabhängige Beobachter anhand von Videoanalysen des aufgezeichneten Unterrichts als klar und strukturiert eingeschätzt wurde.

In der Untersuchung von de Jong, Westerhof und Kruiter (2004) wiederum stellten die Autoren einen Zusammenhang zwischen der durch unabhängige Beobachter eingeschätzten Klarheit des Unterrichts und dem Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler fest. Hierbei zeigte sich, dass die Lehrkräfte, deren Unterricht durch eine stärkere Klarheit gekennzeichnet ist, auch größere Lernerfolge bei ihren Schülerinnen und Schülern erreichten.

Schätzten unabhängige Beobachter ein, dass Anforderungen und Fragen im Unterricht an die Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler angepasst wurden, so zeigte sich bei Helmke und Weinert (1997b) kein signifikanter Zusammenhang auf den Leistungszuwachs der Lernenden.

Fasst man den gegenwärtigen Forschungsstand über die Wirksamkeit einer impliziten Kohärenz und Klarheit im Unterricht zusammen, so zeigt sich im Wesentlichen das Folgende: Nehmen die Lernenden selbst den Unterricht als klar und strukturiert wahr, so hat das einen positiven Einfluss auf ihre Leistungs- und die Interessensentwicklung, sowie auf ihr Fähigkeitsselbstkonzept und ihre Einstellung gegenüber dem Unterrichtsfach. Wird der Unterricht hingegen durch unabhängige Beobachter bewertet, unterscheiden sich die Ergebnisse der verschiedenen Studien hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen einem klaren und strukturierten Unterricht und der Leistungsentwicklung der Lernenden.

### 2.3.4 Empirische Untersuchungen zu Effekten kontextueller Anker und Integrationshilfen

Die zielorientierte Komponente der kontextuellen Anker und Integrationshilfen fasst in dieser Arbeit instruktionale Elemente der Einbettung neuer Lerninhalte und des Unterrichtsziels in einen bedeutungshaltigen Kontext zusammen. Diese unterstützen die Lernenden zum einen dabei, zugrunde liegende Konzepte zu verstehen sowie die neuen Informationen und das Unterrichtsziel sinnvoll in einem Wissensnetz zu organisieren. Es wird

angenommen, dass die Schaffung von Anwendungsmöglichkeiten sowie das Aufzeigen der Relevanz des Ziels und der neuen Informationen zum einen eine bedeutungshaltige Verarbeitung der Inhalte fördert (vgl. z.B. Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1993, 1997). Zum anderen ist anzunehmen, dass die Lernenden darin unterstützt werden, die neuen Informationen flexibel auch in anderen Situationen und Kontexten anzuwenden (vgl. z.B. Barron et al., 1998; Bransford & Schwartz, 1999). Darüber hinaus wird angenommen, dass strukturierende Hinweise im Unterricht die sinnvolle und zielorientierte Organisation des neuen Wissens unterstützen (vgl. z.B. Brophy & Good, 1986; Mayer, 2004).

In empirischen Untersuchungen konnten diese Annahmen weitestgehend belegt werden. Die Befunde empirischer Studien zeigen beispielsweise die Wirksamkeit von Anwendungsbezügen auf die Leistungsentwicklungen der Lernenden. Diese werden besonders durch authentische Aufgaben, den Transfer zum Alltagswissen aber auch durch die Möglichkeit der Anwendung der neuen Inhalte in Schülerexperimenten und anderen schülerzentrierten Aktivitäten gefördert (Gläser-Zikuda et al., 2005; von Secker & Lissitz, 1999).

In der Untersuchung von Gläser-Zikuda und Mitarbeitern (2005) ist der Unterrichtsansatz ECOLE (Emotional and Cognitive Aspects of Learning) hinsichtlich seiner Wirksamkeit auf das Interesse, die Motivation und die Leistung von Schülerinnen und Schülern in den drei Unterrichtsfächern Deutsch, Physik und Biologie analysiert worden. Der Unterrichtsansatz vereint u.a. zielorientierte instruktionale Elemente wie die Strukturiertheit im Unterricht, die Transparenz von Anforderungen sowie den Transfer der Lerninhalte in das alltägliche Leben der Lernenden. Die Autoren verglichen Klassen, die nach diesem Ansatz unterrichtet wurden mit denen, deren Lehrkraft nach einem eher traditionellen Ansatz unterrichtete. Es zeigte sich, dass sich die Leistungen der Experimentalgruppe (ECOLE-Ansatz) deutlich verbesserten. Zusätzlich gaben die Schülerinnen und Schüler gerade für das Fach Physik an, dort vermehrt die Möglichkeit zum selbstregulierten Lernen zu haben. Darüber hinaus zeigte sich für den Physikunterricht, dass sich die Schülerinnen und Schüler darin sehr wohl fühlten und ihre Ängstlichkeit sowie ein negatives Selbstkonzept deutlich geringer ausgeprägt waren als in der Kontrollgruppe (traditioneller Ansatz). Die Qualität der Instruktion und des Lernmaterials sowie die Nachvollziehbarkeit schätzten die Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht am positivsten ein. Die Effekte auf das Interesse der Schülerinnen und Schüler sowie auf ihre intrinsische Motivation waren unerwartet gering. Lediglich im Fach Deutsch förderten die authentischen Aufgaben des Ansatzes das Interesse der Lernenden.

Die Anwendung des Wissens, besonders im Schülerexperiment, scheint dabei zusätzlich sowohl das Verständnis physikalischer Konzepte als auch die Überzeugung von der Relevanz physikalischer Inhalte zu unterstützen (Baumert & Köller, 2000). Zudem fördert die Anwendung der Inhalte und ihr Transfer zum Alltagswissen das Sachinteresse der

Lernenden (Baumert & Köller, 2000; Gläser-Zikuda et al., 2005). Die Anwendung der neuen Inhalte in Schülerexperimenten unterstützt außerdem die Verwendung von Lernstrategien und verhindert, dass die Lernenden die neuen Inhalte lediglich auswendig lernen (Baumert & Köller, 2000).

Die Verknüpfungen zu Phänomenen außerhalb der Schule führte in der empirischen Untersuchung von Marks (2000) zu einem stärkeren Engagement und einer erhöhten Aufmerksamkeit auf Seiten der Schülerinnen und Schüler. Nahmen die Lernenden ihren Unterricht als authentisch und bedeutsam wahr, so waren sie auch eher bereit, sich im Unterricht anzustrengen, aufmerksam zu sein und an sie gestellte Aufgaben zu bearbeiten. Zusätzlich waren diese Lernenden im Unterricht weniger gelangweilt als Schülerinnen und Schüler, deren Unterricht als weniger authentisch wahrgenommen wird.

Neben der Verknüpfung der Lerninhalte mit dem Alltagswissen der Lernenden als bedeutende Integrationshilfe unterstützt ebenfalls das Aufzeigen zugrundeliegender Konzepte das Lernen der Schülerinnen und Schüler. So konnten Hagemann, Mayer und Nenniger (1997) in ihrer Untersuchung beispielsweise zeigen, dass die Erklärung zugrunde liegender Konzepte vor allem für die Transferleistung sowie für das Wiedererinnern relevanter Schlüsselinformationen bedeutend ist.

Auch die Untersuchung von Barron und Kollegen (1998) konnte zeigen, wie bedeutend das Herausstellen von Relevanz sowie die Bearbeitung authentischer Aufgaben für das Lernen und die Motivation der Schülerinnen und Schüler ist. In der Studie bearbeiteten die Lernenden eine authentische Aufgabe, bei der sie zusätzlich ihr Vorwissen anwenden mussten. Die Lernenden profitierten bei ihrer Leistungsentwicklung davon, dass ihnen die Relevanz der Aufgabe und die ihres Vorwissens für die Lösung der Aufgabenstellung verdeutlicht wurden. Zusätzlich stärkte dies ihre Motivation und ihren Enthusiasmus (Barron et al., 1998).

In der Studie von Kyriakides und Kollegen (Kyriakides et al., 2000) sind hingegen keine Effekte von kontextuellen Ankern, wie sie in dieser vorliegenden Untersuchung gefasst werden, festgestellt worden. Darin wurden sowohl die Lernenden als auch die Lehrkräfte selbst zur Verwendung von alltagsrelevanten Lerninhalten und Aufgaben im Unterricht befragt. Die Autoren konnten keine Effekte der Anwendung alltagsrelevanter und für die Lernenden bedeutungsvollen Problemstellungen auf die Mathematikleistung der Schülerinnen und Schüler feststellen.

Empirische Untersuchungen, welche die Effekte von strukturierenden Elementen wie Advance Organizer fokussieren, unterstützen weitestgehend die theoretisch angenommenen Effekte auf das Lernen von Schülerinnen und Schülern. So ist in empirischen Studien beispielsweise herausgefunden worden, dass strukturierende Elemente wie Advance Organizer die Leistungsentwicklung der Schülerinnen und Schüler positiv beeinflussen (Helmke & Weinert, 1997b; Mayer, 1983).

Helmke und Weinert (1997b) fanden in ihrer Untersuchung heraus, dass ein hoher Grad an strukturierenden Hinweisen im Unterricht die Mathematikleistung überdurchschnittlich ansteigen lässt. Die Verwendung strukturierender Hinweise im Unterricht wurde durch externe Unterrichtsbeobachter eingeschätzt und zeichnete sich unter anderem durch aufmerksamkeitsregulierende Anmerkungen sowie durch explizite Hinweise auf Zusammenhänge zwischen verschiedenen Aspekten der Lerninhalte aus. Diese strukturierenden Hinweise erleichterten das Verständnis des Lernstoffs und steigerten somit die Mathematikleistungen der Schülerinnen und Schüler.

Mayer (1983) fand in seiner Untersuchung zudem heraus, dass Advance Organizer den Abruf von konzeptuellen Informationen und Problemlösestrategien unterstützten. Die Fähigkeiten, Faktenwissen abzurufen und Informationen wörtlich wiederzugeben, sanken wiederum. Nach Mayer (1983) bestätigen diese Ergebnisse seine Annahme, dass Advance Organizer vor allem dem Problemlösen und dem Abruf von konzeptuellen Informationen dienen (Mayer, 1983). Advance Organizer scheinen den Lernenden ein konzeptuelles Gerüst anzubieten, welches ihnen dabei hilft, den neuen Inhalten zugrunde liegende Konzepte besser nachzuvollziehen und zu erinnern.

Die Wirksamkeit von Advance Organizern ist in einer weiteren Untersuchung überprüft worden (Corkill, Bruning, & Glover, 1988). Hierbei wurden Advance Organizer im Hinblick auf ihre Unterstützung des Verstehens und Erinnerns von Textinformationen untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass besonders Advance Organizer, die sich durch ihre Nähe zum alltäglichen Leben der Lernenden auszeichneten, das Lernen unterstützten und die Lernenden die neuen Informationen besser verstanden und wieder erinnerten. Sind den Lernenden alltagsferne oder keine Advance Organizer zur Verfügung gestellt worden, so hatte das keine fördernde Wirkung auf das Lernen. Diese Ergebnisse unterstützen die Aussage von Ausubel (1968), dass Advance Organizer nur dann das Lernen unterstützen, wenn sie vertraute Repräsentationen der Lernenden nutzen (Corkill et al., 1988).

Zusammenfassend stützen die Ergebnisse empirischer Untersuchungen weitestgehend die theoretischen Annahmen zur Wirksamkeit kontextueller Anker und Integrationshilfen. Sie können zum einen die Leistungsentwicklung der Lernenden sowie die Anwendung von Lernstrategien fördern. Zum anderen erkennen die Schülerinnen und Schüler vermehrt die Relevanz der Lerninhalte, und sie werden in ihrer Motivation und ihrem Interesse gestärkt. Die Lernenden profitieren darüber hinaus bei ihrer Organisation der Lerninhalte und bei ihrem konzeptuellen Verständnis davon, wenn ihnen Advance Organizer und andere strukturierende Hinweise angeboten werden.

Die empirischen Studien zur Bedeutung strukturierender Integrationshilfen fokussieren dabei vorwiegend die Effekte auf kognitive Aspekte des Lernens. Ihre Wirkung auf motivational-affektive Lernergebnisse wird dabei weniger berücksichtigt. Dieser Fokus auf die kognitiven Lernergebnisse lässt sich möglicherweise darauf zurück führen, dass auch aus theoretischer Sicht angenommen wird, dass strukturierende Hinweise im Unterricht

insbesondere die Organisation der neuen Informationen in neue sowie die Integration der Inhalte in vorhandene Wissensstrukturen unterstützt.

### **2.4 Methodische Herausforderungen bei der Erfassung der Zielorientierung im Unterricht**

In den vorangegangenen Abschnitten sind verschiedene Studien vorgestellt worden, die die Zielorientierung im Unterricht oder einzelne Aspekte dieser untersucht haben. Inwieweit die Lehrkräfte die Zielorientierung dabei im Unterricht realisierten, ist durch verschiedene Instrumente analysiert worden. Zum einen wurden die Schülerinnen und Schüler dazu befragt, inwieweit sie den Unterricht beispielsweise als klar und strukturiert erlebten. Lehrkräfte sind befragt worden, ob und inwiefern sie zielorientierte Elemente wie zum Beispiel die Benennung von Zielen im Unterricht anwenden. Außerdem ließen einige Studien externe Beobachter einschätzen, ob die Zielorientierung oder einzelne Aspekte dieser im Unterricht Anwendung fanden. Dieses Kapitel beschäftigt sich nun mit der Frage, welche Methoden besonders geeignet sind, die Zielorientierung im Unterricht zu erfassen.

#### **2.4.1 Befragung der Lernenden zur Zielorientierung im Unterricht**

Sind die Lernenden dazu befragt worden, inwieweit sie im Unterricht zielorientierte Elemente wahrnehmen, so konzentrierten sich die Untersuchungen zum Großteil auf die Aspekte der Klarheit und Strukturiertheit (z.B. Helmke & Weinert, 1997b; Klieme & Rakoczy, 2003; Kunter et al., 2003; Luyten & De Jong, 1998) sowie auf die Verknüpfung der Lerninhalte mit dem Alltagswissen der Lernenden (z.B. Baumert & Köller, 2000; Marks, 2000). In diesen Studien sind die Schülerinnen und Schüler dazu befragt worden, inwieweit sie den Unterricht beispielsweise als klar und strukturiert wahrnehmen und ob Unterrichtsinhalte mit ihrem Alltagswissen verknüpft oder auf alltägliche Situationen transferiert worden sind. Die Angaben der Lernenden dienten hierbei als unabhängige Variable. Abhängige Variablen waren beispielsweise ihre Leistungsentwicklung oder motivationale Aspekte des Lernens.

Es stellt sich dabei jedoch die Frage, ob die Befragung der Schülerinnen und Schüler eine geeignete Methode ist, die Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht zu erfassen. Clausen (2002) stellte in seiner Untersuchung zu Perspektiven auf die Unterrichtsqualität beispielsweise fest, dass die Sicht der Schülerinnen und Schüler bei der Untersuchung unterrichtlicher Lehr-Lern-Prozesse vor allem dafür geeignet sind, kognitive und psychosoziale Entwicklungskriterien vorherzusagen. Durch die Befragung der Lernenden erhält man zudem authentische Aussagen darüber, wie sie den Unterricht subjektiv erleben (Baumert, Kunter, Brunner, Krauss, Blum, & Neubrand, 2004). Die geteilte Wahrnehmung der Lernenden in einer Lerngruppe bzw. Klasse liefert dabei außerdem valide Beschreibungen bestimmter Routinen im Unterricht und Beurteilungen von seltenen kritischen

Ereignissen sowie affektiven und sozialen Merkmalen des Unterrichts. Die Beurteilung didaktischer Konzeptionen im Unterricht kann dadurch jedoch weniger valide erfasst werden (Baumert et al., 2004). Die Schülersicht auf unterrichtliche Lehr-Lern-Prozesse ist nach Clausen (2002) vergleichsweise undifferenziert und eignet sich daher weniger dazu, differenzierte Beschreibungen und Bewertungen des unterrichtlichen Geschehens zu erhalten. Clausen begründet dies damit, dass Lernende eher zu affektiv geprägten generalisierenden Beurteilungen neigen können und eine wissenschaftlich-differenzierte Betrachtung des unterrichtlichen Geschehens damit nicht gewährleistet sein kann (Clausen, 2002).

### 2.4.2 Befragung der Lehrkräfte zur Zielorientierung im Unterricht

In anderen Studien ist die Befragung der Lehrkräfte als Methode herangezogen worden, um die Verwendung zielorientierter Elemente im Unterricht zu erfassen (vgl. z.B. Kyriakides et al., 2000; Reezigt et al., 1999; von Secker & Lissitz, 1999). Dabei sind die Lehrkräfte beispielsweise dazu befragt worden, ob sie im Unterricht Ziele setzen und diese für die Lernenden transparent machen. Auch Fragen nach der Verdeutlichung der Relevanz neuer Lerninhalte sowie nach Anregungen zur Anwendung des neuen Wissens auf alltägliche Situationen oder zur Verwendung des Alltagswissens zur Lösung neuer Problemstellungen sind an die Lehrkräfte gerichtet worden.

Aber auch bei der Verwendung von Lehrerbefragungen zur Analyse unterrichtlicher Praktiken und hierbei zur Untersuchung der Ausprägung von Zielorientierung stellt sich die Frage, ob dies eine geeignete Methode ist. Kyriakides und Kollegen (2000) sehen die Methode der Lehrerbefragung in ihrer Untersuchung im Nachhinein eher als Schwachpunkt an. Sie argumentieren mit Cohen und Manian (1994, in Kyriakides et al., 2000), dass auf reinen Fragebogenerhebungen basierende Daten im Hinblick auf ihre Validität eher als problematisch anzusehen sind. Daher schlagen sie beispielsweise vor, die systematische Beobachtung der Instruktionsqualität als Methode zusätzlich heranzuziehen, um die Fragebogendaten zu unterstützen. Auch die Autoren Reezigt, Guldmond und Creemers (1999) relativieren ihre Ergebnisse daran, dass die Unterrichtsvariablen durch Lehrerbefragungen erhoben wurden. Denn sie nehmen an, dass die Reliabilität der Ergebnisse möglicherweise durch den Aspekt der sozialen Erwünschtheit reduziert ist.

Tatsächlich sind Fragebogenerhebungen gerade bei größeren Stichproben weniger aufwändig und in ihrer Durchführung ökonomischer als beispielsweise Unterrichtsbeobachtungen. Aussagen der Lehrkräfte eignen sich besonders gut für die Erfassung von Beschreibungen und Beurteilungen über didaktische und methodische Aspekte des Unterrichts, wie Lehrkräfte sie planen. Ebenso können Lehrkräfte ihre handlungsleitenden pädagogischen Vorstellungen valide wiedergeben. Bei der Beurteilung von Unterrichtsaspekten, die eine direkte Selbstbeurteilungen oder Vergleiche mit anderen Kollegen einschließen, sind die Aussagen von Lehrkräften dagegen weniger valide (Baumert et al., 2004). Die Verwendung von Lehrerfragebögen ist für die Analyse von Unterrichtspraktiken zusätzlich

problematisch, da sich die Lehrkräfte nicht immer an alle relevanten Ereignisse und Interaktionen im Unterricht erinnern können (Hiebert et al., 2003). Außerdem ist es möglich, dass die einzelnen Fragen für verschiedene Lehrkräfte jeweils unterschiedliche Bedeutungen haben können (Stigler et al., 1999). Somit erweist sich die valide und reliable Erfassung der Unterrichtsqualität mit der Methode der Lehrerbefragung als problematisch.

### 2.4.3 Externe Beobachter bei der Analyse der Zielorientierung im Unterricht

In weiteren Untersuchungen, wie sie auch in Kapitel 2.5 zur Wirksamkeit der Zielorientierung im Unterricht auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler vorgestellt wurden, sind externe Beobachter für die Analyse zielorientierter Elemente im Unterricht herangezogen worden. Diese Beobachtungen des Unterrichts fanden entweder in Form direkter Beobachtung (de Jong et al., 2004; Helmke & Weinert, 1997b; Taylor, Pearson, Peterson, & Rodriguez, 2003) oder als Analyse von Videoaufzeichnungen des Unterrichts (Kunter et al., 2003; Seidel, Rimmelé et al., 2005; Trepke, 2004) statt. Hierbei sind Aspekte wie beispielsweise die Zielnennung zu Beginn des Unterrichts, die Orientierung an diesem Ziel im Laufe des Unterrichts, die Verwendung aufmerksamkeitslenkender Hinweise, die Nachvollziehbarkeit der Präsentation von Lerninhalten sowie ihr Transfer auf andere Situationen und Problemstellungen im Hinblick auf ihr Vorkommen und ihre Qualität analysiert worden.

Der Einsatz externer Beobachter ist nach Clausen (2002) eine geeignete Methode, das unterrichtliche Geschehen zu analysieren. Er stellte in seiner Untersuchung fest, dass außenstehende Beobachter zwar im Hinblick auf die Leistungsentwicklung von Lernenden eine geringere prognostische Validität haben als beispielsweise Schülerbefragungen. Dennoch zeichnet sich die externe Beobachtung durch einen höheren Differenzierungsgrad und eine hohe Übereinstimmung mit Konzepten der Unterrichtsqualität aus (Clausen, 2002). Dabei ist der Einsatz von Videoaufnahmen des Unterrichts im Vergleich zur direkten Beobachtung im Klassenzimmer nahe liegender, da besonders Videoanalysen geeignet erscheinen, komplexe Prozesse im Unterricht systematisch zu analysieren (Hiebert et al., 2003). Die Zielorientierung im Unterricht, wie sie in dieser Arbeit untersucht wird, stellt ein komplexes Konstrukt dar, welches aus verschiedenen instruktionalen Aspekten zusammengesetzt ist. Bei einer direkten Beobachtung und Analyse komplexer Prozesse im Unterricht ist es schwierig, alle wichtigen Ereignisse und Interaktionen zu identifizieren und zu bewerten (Hiebert et al., 2003). Videoanalysen erscheinen daher für diese Arbeit als die geeignetere Methode für die Untersuchung der Zielorientierung im Unterricht.

### 2.4.4 Videoanalysen und ihre Herausforderungen bei der Analyse der Zielorientierung im Unterricht

Bei der Analyse von Lehr-Lern-Prozessen im Unterricht haben Videostudien zunehmend an Bedeutung gewonnen und kommen demnach in der Unterrichtsforschung verstärkt zum Einsatz (Aufschnaiter & Welzel, 2001). Die Analyse von Unterricht geht hierbei über die

Anwendung von Fragebögen und Tests hinaus. Die verbesserten Auswertungsmöglichkeiten und eine dynamische technische Weiterentwicklung ermöglichen dabei einen ökonomischeren und effizienteren Einsatz von Videoanalysen in der Unterrichtsforschung (Petko, Waldis, Pauli, & Reusser, 2003; Seidel & Prenzel, 2003). Videostudien ermöglichen es, systematisch Daten über tatsächlich stattfindenden Unterricht zu generieren. Dabei vermeiden sie weitestgehend die subjektiven Verzerrungen, die bei der Befragung von Lehrkräften und Lernenden entstehen. Die stetige Verbesserung der Medien zur Aufnahme, Speicherung und Weiterverarbeitung der Daten schaffen neue Möglichkeiten, komplexe Unterrichtsprozesse mehrmals und immer wieder aus den unterschiedlichsten Perspektiven und unter verschiedenen Fragestellungen zu beobachten und zu analysieren (Jacobs, Kawanaka, & Stigler, 1999; Petko et al., 2003). Unterricht ist durch seinen sehr komplexen und systemischen Charakter gekennzeichnet. Videoanalysen ermöglichen es dabei, die Wechselwirkungen verschiedener Merkmale in dem sehr komplexen Unterrichtsgeschehen mit einzubeziehen. Im Vergleich zu anderen methodischen Zugängen, wie beispielsweise Fragebögen oder Interviews, erfassen handlungsnahe Videoanalysen von Unterricht aussagekräftigere Indikatoren für die Unterrichtsqualität (Ulewicz & Beatty, 2001). Denn Videoaufnahmen ermöglichen es, die unterschiedlichen Merkmale des Unterrichts zeitgleich und unterrichtsnah zu erheben. Diese nun ganzheitliche Betrachtung von Unterricht schafft neue Möglichkeiten der Unterrichtsforschung, Unterricht hinsichtlich seiner Effektivität und Qualität zu untersuchen.

Fragebögen und Tests sollten jedoch nicht gänzlich vernachlässigt werden. Videoanalysen können bei der Untersuchung von Lehr-Lern-Prozessen im Unterricht auch an ihre Grenzen stoßen. Werden beispielsweise ausschließlich Videoanalysen verwendet, so lässt sich nicht erklären, welche der beobachteten Lehr-Lern-Prozesse das Lernen von Schülerinnen und Schülern tatsächlich positiv beeinflussen (Seidel & Prenzel, 2003). Zwar bieten Videoaufnahmen die Möglichkeit, Unterricht systematisch zu beschreiben. Rückschlüsse darauf, wie dieser Unterricht dann aber das Lernen von Schülerinnen und Schülern beeinflusst, lassen diese Unterrichtsbeschreibungen jedoch nicht zu. Erst zusätzliche empirisch fundierte Informationen über die Wirkung des beobachteten Unterrichts machen es möglich, diese auch erklären zu können (Seidel & Prenzel, 2003; Seidel, Prenzel, Rimmel, Schwindt et al., 2006). Es wird demnach ein systematisches Wissen darüber benötigt, wie die identifizierten Unterrichtsstrukturen und -muster das Lernen der Schülerinnen und Schüler beeinflussen. Geht man von theoretischen Modellen zum Zusammenwirken unterrichtlicher Muster mit dem Lernen der Schülerinnen und Schüler aus, so kann man Unterricht als Angebots- und Gelegenheitsstruktur verstehen. Demnach hängen die Lernergebnisse der Lernenden im Unterricht auch davon ab, wie die Schülerinnen und Schüler die angebotenen Gelegenheiten des Lernens wahrnehmen und für sich nutzen (Helmke, 2003). Hierbei unterstützen zusätzliche Fragebögen und Tests die systematische Untersuchung des Zusammenhangs der angebotenen Lerngelegenheiten mit den kognitiven und motivational-affektiven Entwicklungen der Lernenden (Seidel &

Prenzel, 2003). Fragebögen und Tests können dabei beispielsweise erheben, inwieweit die Schülerinnen und Schüler die angebotenen Lerngelegenheiten wahrnehmen, wie sie diese für sich nutzen und inwiefern diese ihr Lernen unterstützen. Die Kombination von Videoanalysen mit weiteren Erhebungsmethoden ist für diese Studie demnach eine geeignete Methode, die Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht zu analysieren und ihre Rolle für das Lernen der Schülerinnen und Schüler zu klären.

Die durchaus rasante technische Entwicklung im Bereich der Verarbeitung und Speicherung der Daten ermöglichen den effizienten und ökonomischen Nutzen und die Handhabung videographierter Datenquellen (Petko et al., 2003). Dennoch ist nicht von der Hand zu weisen, dass die Durchführung von Videostudien um ein Vielfaches mehr an zeitlichem und finanziellem Aufwand erfordern als Fragebogenerhebungen. Weitere Probleme ergeben sich dadurch, dass mit den Videoaufzeichnungen von Unterricht lediglich Ausschnitte des Unterrichts erfasst werden und zusätzlich sog. „Kameraeffekte“ auftreten können (Petko et al., 2003; Stigler, Gallimore, & Hiebert, 2000; Ulewicz & Beatty, 2001).

Diesen vielfach diskutierten Problembereichen von Videoanalysen in der Unterrichtsforschung kann durch verschiedene Maßnahmen und Richtlinien für die Durchführung und Auswertung von Videoaufnahmen zumindest zum Teil entgegengewirkt werden. Um bei seinen Analysen zu wertvollen und aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen, ist ein theoriegeleitetes und problemorientiertes Vorgehen entscheidend. Für interpretierbare Ergebnisse ist zum einen eine zuverlässige Datenbasis notwendig, welche internationalen Gütekriterien entspricht. Denn die Erhebungsinstrumente bestimmen zu einem erheblichen Anteil die Qualität der Ergebnisse (Prenzel, 2003). Zum anderen ist es notwendig, die Informationen aus den Unterrichtsvideos immer vor dem Hintergrund des theoretischen Wissens über Unterricht und unterrichtliche Prozesse zu beurteilen (Seidel & Prenzel, 2004b). Vorherige Überlegungen über Richtlinien für die Durchführung der Videoaufnahmen sowie über eine Dokumentation der Beobachtungsverfahren gewährleisten, dass die Kameraführung einheitlich ist und die Analysen der Unterrichtsaufzeichnungen standardisiert sind. Diese vorangestellten Überlegungen richten sich nach den zu untersuchenden Fragestellungen und beginnen schon weit im Vorfeld der Untersuchungen.

Ein äußerst zentraler Aspekt für die Vergleichbarkeit von Unterrichtsaufnahmen ist, dass diese möglichst nach einheitlichen Richtlinien für die Kameraführung durchgeführt werden (Seidel, Dalehefte, & Meyer, 2003, 2005). Dies ist besonders vor dem Hintergrund entscheidend, dass in dieser Arbeit nicht nur Unterrichtsstunden aus verschiedenen Klassen hinsichtlich ihrer Ausprägung von Zielorientierung im Unterricht verglichen werden. In dieser Arbeit wird die Zielorientierung darüber hinaus in einer binationalen Stichprobe untersucht. Eine standardisierte Kameraführung bei der Unterrichtsaufzeichnung ist daher entscheidend für die systematische Untersuchung von Unterricht in verschiedenen Ländern.

Bei der Untersuchung von Mustern unterrichtlicher Lehr-Lern-Prozesse hat sich bisher die 1/3 Perspektive der Kamera als sinnvoll erwiesen (Seidel, 2003; Seidel, Dalehefte et al., 2003; Seidel, Dalehefte, & Meyer, 2005). Hierbei erfasst die Kamera die Interaktionen zwischen der Lehrkraft und der Klasse, indem sie seitlich im Raum aufgestellt wird. Der Einsatz einer zweiten Kamera stellte sich zudem als sehr sinnvoll heraus, um zusätzliche Bild- und Toninformationen zu erfassen, die durch die erste Kamera nicht aufgezeichnet werden können. Diese Kamera kann vorne im Klassenzimmer aufgestellt und auf die gesamte Klasse gerichtet werden.

Was bei der Durchführung von Videoanalysen jedoch nicht zu vernachlässigen ist, ist die Tatsache, dass trotz eingehaltener Richtlinien bei der Aufzeichnung der Unterrichtsstunden, das Unterrichtsgeschehen durch die Videoaufnahmen nie in seiner gesamten Fülle erfasst werden kann (Petko et al., 2003; Seidel, 2003). Trotzdem helfen die Richtlinien bei einer standardisierten und damit vergleichbaren Erstellung einer Datenbasis. Beispiele für diese Richtlinien finden sich z.B. in den technischen Berichten der TIMSS-Videoanalyse (Jacobs, Garnier, Gallimore, Hollingsworth, Givvin, Rust et al., 2003) sowie der IPN-Videoanalyse (Seidel, Prenzel, Duit, & Lehrke, 2003; Seidel, Prenzel, & Kobarg, 2005). Die standardisierten Richtlinien für die Kameraführung sind entscheidend dafür, die Unterrichtsaufzeichnungen für wissenschaftliche Zwecke und damit hier auch für die Untersuchung der Zielorientierung in einer binationalen Stichprobe zu verwenden.

Aber nicht nur die Beachtung standardisierter Richtlinien bei der Aufzeichnung der Unterrichtsstunden ist entscheidend für eine zuverlässige Datenbasis. Die Zuverlässigkeit der Datengrundlage hängt dabei außerdem von bestimmten Gesichtspunkten der Beobachtung und Analyse von Unterricht ab. Der Vorteil von Videoanalysen bei der Untersuchung von Unterrichtsprozessen ist die Möglichkeit, die Aufzeichnungen aus unterschiedlichen Perspektiven und vor dem Hintergrund verschiedener Fragestellungen immer wieder analysieren zu können (Jacobs et al., 1999; Petko et al., 2003). Für diese unterschiedlichen Analysen gilt es jedoch, für die jeweiligen Fragestellungen theoriegeleitet entsprechende Beobachtungsverfahren zu entwickeln.

Bei der Beobachtung und Analyse von Unterricht unterscheidet Rosenshine (1970) zwischen Kategorien- und Ratingsystemen. Die Wahl für eines dieser Beobachtungsverfahren richtet sich nach den Fragestellungen, die durch die Analyse von Unterrichtsaufzeichnungen beantwortet werden sollen. Die Unterscheidung dieser beiden Beobachtungsverfahren basiert auf der Inferenz, die dem jeweiligen Beobachter abverlangt wird. Inferenz bezieht sich hierbei auf den Prozess zwischen den objektiv zu beobachtenden Daten und den jeweiligen Kodierungen dieser Beobachtungen auf Basis von Beobachtungsinstrumenten. Die Beobachtungsverfahren lassen sich dabei auf einer Dimension von niedrig- bis hochinferenten Verfahren einstufen. Die Inferenz erhöht sich jeweils mit dem Grad an Schlussfolgerungen, die ein Beobachter bei der Analyse der Aufzeichnungen vornehmen muss. Bei Kategoriensystemen handelt es sich beispielsweise um niedriginferente

Beobachtungsverfahren, bei denen sich die Items auf spezifisches und relativ objektives Verhalten beziehen (Gage, 1969; Rosenshine, 1970). Ratingverfahren hingegen sind hochinferente Beobachtungssysteme, bei denen dem Beobachter Interpretationen und Schlussfolgerungen abverlangt werden, die über konkret beobachtbares Verhalten hinausgehen.

Bei beiden Verfahren ist der Entwicklungsprozess zyklisch und mehrstufig (Jacobs et al., 1999; Seidel, 2005b). Dabei werden die Beobachtungsverfahren aus theoretischen Annahmen heraus entwickelt und an einer separaten Stichprobe erprobt (Seidel, 2005b). Im Verlauf dieses Prozesses können nicht zufrieden stellende Kategorien überarbeitet und verbessert werden und die Stufen des Entwicklungsprozesses erneut durchlaufen. Nach Abschluss des Entwicklungsprozesses gilt es, Beobachterinnen und Beobachter intensiv in der Anwendung des Verfahrens zu schulen, bis sie in ihren Einschätzungen weitestgehend übereinstimmen (Seidel, 2005b). Eine hohe Übereinstimmung gewährleistet eine hohe Objektivität der Datenbasis. Im Folgenden werden die beiden Beobachtungsverfahren näher beschrieben.

*Niedriginferente Kategoriensysteme* sind eher „feinkörnige“ Analysen und zeichnen sich durch zeitlich festgelegte Analyseintervalle aus (Seidel & Prenzel, 2003). Die Kategoriensysteme erfreuen sich durch ihre niedriginferenten Spezifikationen großer Beliebtheit in der Unterrichtsforschung (Rosenshine, 1970). Denn bestimmte Verhaltensweisen werden entsprechenden Kategorien zugeordnet. Dabei erscheint ein objektives „Zählen“ von Verhaltensäußerungen der Lehrkraft leichter zu gelingen als die eher subjektive Einschätzung der Qualität dieses Verhaltens, wie es in hochinferenten Ratingsystemen der Fall ist. Zusätzlich können die beobachteten Verhaltensweisen bestimmten Zeitabschnitten im Unterricht zugeordnet werden. Dieses wird beispielsweise interessant, wenn es Ziel ist, die Quantität im Sinne der Häufigkeit und zeitlichen Dauer von unterrichtlichen Aktivitäten zu identifizieren. Kleine Beobachtungseinheiten und die Analyse objektiven Verhaltens verringern die Möglichkeiten für subjektive Schlussfolgerungen in den Analysen und erhöhen somit die Objektivität des Verfahrens (Clausen et al., 2003).

*Hochinferente Ratingsysteme* hingegen sind effizient und leicht durchzuführen (Seidel & Prenzel, 2003). Hierbei handelt es sich um eher „grobkörnige“ Analysen, welche sich beispielsweise auf bestimmte Unterrichtsphasen, auf ganze Unterrichtsstunden oder -einheiten beziehen (Seidel & Prenzel, 2003). Anhand von hochinferenten Ratingsystemen lässt sich Unterricht im Hinblick auf qualitative Aspekte bewerten (Seidel, 2005b). Bei diesen Verfahren müssen jedoch die zu beobachtenden Konstrukte aus einer Fülle verschiedener Unterrichtsereignisse abgeleitet werden. Dies zieht systematische und unsystematische Beobachtungsfehler nach sich, da der Beobachter subjektive Interpretationen und Schlussfolgerungen vornehmen muss, die über das konkret beobachtbare und objektive Verhalten hinausgehen. Dabei nimmt der Beobachter Interpretationen und Schlussfolgerungen über die Ausprägung dieses Verhaltens vor. Hochinferente Items lassen sich nur schwer in spezifisches Verhalten übersetzen (Gage, 1969). Um aber auch hier die

Objektivität der Datenbasis zu erhöhen, lassen sich verschiedene Maßnahmen anwenden: Genaue Entscheidungsregeln für die Anwendung des Verfahrens ermöglichen reliablere Beobachtungen. Dabei unterstützen genaue Beschreibungen der jeweiligen Items mit entsprechenden Beobachtungsindikatoren die Beobachter dabei, das zu analysierende Verhalten im Unterricht zu identifizieren. Genaue Beschreibungen der jeweiligen Itemstufen helfen den verschiedenen Beobachtern, bei ähnlichen Verhaltensweisen auch zu ähnlichen Interpretationen und Schlussfolgerungen zu gelangen. Werden die Analysen von zwei oder mehreren unabhängigen Beobachtern vorgenommen, wird somit zusätzlich der Subjektivität der Beobachtungen entgegengewirkt.

Für welches Beobachtungsverfahren man sich entscheidet, bestimmen letztlich die Fragestellungen, die anhand der Videoaufzeichnungen untersucht werden sollen. Bei der Wahl für oder gegen eines der beiden Beobachtungsverfahren spricht Clausen (2002) vom „Übereinstimmungs-Bedeutsamkeits-Dilemma“: Niedriginferente Kategoriensysteme zeichnen sich durch einen relativ geringen subjektiven Einfluss und eine niedrigere Fehlervarianz aus und gelten damit als das methodisch objektivere Verfahren. Hochinferente Ratingsysteme hingegen weisen den stärkeren Bezug zu schulischen Erfolgs- und Entwicklungskriterien auf (Rosenshine, 1970). Anhand von niedriginferenten Kategoriensystemen lassen sich die Anzahl unterrichtlicher Aktivitäten, deren Dauer und Zeitpunkt im Unterrichtsverlauf identifizieren. Empirische Untersuchungen weisen darauf hin, dass sich so zwar zeitliche Schwerpunkte im Unterricht feststellen lassen, Aussagen über die Qualität dieser Verhaltensweisen lassen diese Analyseinstrumente jedoch nicht zu (Seidel & Prenzel, 2003). Das zeigt, dass bei der Entscheidung für ein entsprechendes Beobachtungsverfahren nicht nur theoretische Aspekte sondern auch empirische Erkenntnisse zu beachten sind.

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der Zielorientierung im Physikunterricht in Deutschland und der Schweiz. Bei der Analyse von Unterricht hinsichtlich der Ausprägung zielorientierter Elemente erscheint es zunächst aus theoretischer Sicht sinnvoll, ein hochinferentes Ratingverfahren zu verwenden. Dabei wird als Analyseeinheit die gesamte Unterrichtsstunde verwendet. Denn gerade Aspekte wie Klarheit und Kohärenz lassen sich besser im Gesamtzusammenhang einer Unterrichtsstunde untersuchen als in kleineren Analyseeinheiten, die sich beispielsweise auf zehn-Sekunden Abschnitte beziehen. Ob und inwieweit ein Unterricht in sich schlüssig ist, ergibt sich vor allem über den gesamten Unterricht hinweg. Inwiefern sich durch die Stunde ein roter Faden zieht und einzelne Unterrichtselemente einen Bezug zum Ziel und zum Gesamtzusammenhang der Stunde aufweisen, lässt sich eher bei Betrachtung der gesamten Unterrichtsstunde beurteilen. Zusätzlich zu den theoretischen Aspekten, die für die Anwendung eines hochinferenten Ratingsystems sprechen, weisen auch bisherige Befunde der IPN Videostudie darauf hin. Untersuchungen der IPN Videostudie zeigen beispielsweise, dass sich zielorientierte Elemente wie Transparenz und Schlüssigkeit im Unterricht valider durch Ratingverfahren

als durch niedriginferente Kategoriensysteme erfassen lassen (Seidel, 2005b). Daher wird in dieser Untersuchung ein hochinferentes Ratingsystem zur Analyse der Zielorientierung im Physikunterricht verwendet. Dieses wird in Kapitel 6 näher beschrieben.

### **Zusammenfassung**

Der erste Teil des theoretischen Hintergrundes widmete sich der Konzeptionalisierung der Zielorientierung im Unterricht. Theoretische Überlegungen zu Komponenten zielorientierten Unterrichts sind zusammengetragen, systematisiert und im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler diskutiert worden. Anschließend wurden Annahmen über das Zusammenspiel der theoretisch relevanten Komponenten zielorientierten Unterrichts in einem Rahmenmodell der Zielorientierung im Unterricht zusammengefasst. Empirische Befunde zur Wirksamkeit der einzelnen zielorientierten Komponenten untermauerten die vorgenommenen theoretischen Annahmen. Anschließend ist auf die Herausforderungen bei der Erfassung der Zielorientierung im Unterricht eingegangen worden. Hierbei wurden die Vorteile von Videoanalysen bei der Untersuchung der Zielorientierung im Unterricht herausgestellt. Videoanalysen scheinen für diese Arbeit die geeignete Methode zu sein, die Ausprägung der Zielorientierung im deutschen und schweizerischen Physikunterricht zu untersuchen. Zusätzliche Erhebungsinstrumente werden jedoch herangezogen, um die Bedeutung zielorientierter Elemente im Unterricht für das Lernen von Schülerinnen und Schülern zu überprüfen.

### **3 Einbettung der Arbeit in die IPN Videostudie**

Die vorliegende Arbeit wird im Rahmen der IPN Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie“ (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006) durchgeführt. Im Rahmen der Videostudie am IPN ist die Zielorientierung bereits von Anfang an ein zentraler Untersuchungsbereich gewesen und im Verlauf der Studie immer wieder aufgegriffen und untersucht worden. In den folgenden Kapiteln wird zunächst die IPN Videostudie vorgestellt. Anschließend werden erste Untersuchungen der IPN Videostudie zur Zielorientierung im Physikunterricht beschrieben und der Beitrag dieser Arbeit zur Untersuchung der Zielorientierung im Rahmen der Videostudie herausgestellt.

#### **3.1 Die IPN Videostudie**

Die IPN Videostudie untersucht Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht (Seidel, Prenzel, Duit, Euler, Geiser, Hoffmann et al., 2002; Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006). Dabei werden in der IPN Videostudie drei übergeordnete Ziele verfolgt: Zum einen sollen Muster unterrichtlicher Aktivitäten identifiziert werden. Hierbei wird angenommen, dass mit den Mustern sog. Zeitfenster zur Verfügung gestellt werden, die für die Lernenden die Dauer und Möglichkeit definieren, sich aktiv mit den Lerninhalten auseinander zu setzen.

Zum anderen erfolgt eine Untersuchung der Qualität dieser angebotenen Zeitfenster und ihrer Funktion als Gelegenheitsstrukturen für die Lernprozesse und -entwicklung der Schülerinnen und Schüler. Hierzu werden vertiefende Videoanalysen in den Bereichen 1) Zielorientierung, 2) prozessorientierte Lernbegleitung, 3) Fehlerkultur und 4) Rolle und Funktion von Experimenten vorgenommen.

Ein drittes Ziel der IPN Videostudie ist die systematische Verknüpfung der Befunde der Videoanalysen mit den kognitiven und motivational-affektiven Lernprozessen und Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler. Hierfür werden die zusätzlichen Erhebungsinstrumente wie zum einen Schülertests und -befragungen zu Beginn und am Ende eines Schuljahres sowie Befragungen der Schülerinnen und Schüler unmittelbar im Anschluss an die Videoaufzeichnungen systematisch mit den Videoanalysen kombiniert. Dadurch können die Videodaten mit den Lehr-Lern-Prozessen der Schülerinnen und Schüler in Verbindung gebracht werden (Petko et al., 2003; Seidel & Prenzel, 2004a). Somit wird in der IPN Videostudie der Versuch unternommen, zum einen Unterricht durch die Analyse der Videoaufzeichnungen zu beschreiben und zum anderen die Wirkungen des beobachteten Unterrichts auf kognitive und motivational-affektive Lernprozesse und Lernentwicklungen zu erklären.

Die IPN Videostudie kooperiert darüber hinaus mit der Forschergruppe von Prof. Peter Labudde an der Universität Bern (Labudde, 2002; Prenzel, Duit, Euler, & Lehrke, 2001). Der Aufbau und das Untersuchungsdesign des Projektes „Lehr-Lern-Kulturen im Physik-

unterricht“ (Labudde, 2002) sind weitestgehend identisch zur IPN Videostudie. Ziel des deutsch-schweizerischen Kooperationsprojekts ist zum einen der systematische Vergleich der Unterrichtsmuster und Unterrichtskulturen in den beiden Ländern. Neben den unterrichtlichen Handlungsmustern werden hierbei ebenfalls die tiefergehenden Analysebereiche des Physikunterrichts (die Zielorientierung, die Lernbegleitung, die Fehlerkultur, die Rolle und Funktion der Experimente) aus der IPN Videostudie fokussiert und vertiefend untersucht.

Die vorliegende Arbeit ist in dieses internationale Videoprojekt eingebettet. Der Fokus liegt hier auf der Untersuchung der Zielorientierung im Unterricht und nutzt die beiden Datensätze des deutschen und schweizerischen Projekts, um sie vergleichend gegenüber zu stellen.

### **3.2 Untersuchungen zur Zielorientierung in der IPN Videostudie – Herausstellung des Beitrags dieser Arbeit zur Untersuchung der Zielorientierung im Rahmen der IPN Videostudie**

Im Folgenden wird beschrieben, wie die Zielorientierung bisher im Rahmen der IPN Videostudie untersucht wurde und welche Erkenntnisse diese Untersuchungen liefern. Zusätzlich wird herausgestellt, welchen Beitrag diese Arbeit für die Untersuchung der Zielorientierung im Rahmen der IPN Videostudie liefern soll.

Die Zielorientierung im Physikunterricht war bereits in der Pilotphase der IPN Videostudie Gegenstand der Untersuchungen. Hierbei ist mit einem niedrig-inferenten Beobachtungsverfahren festgestellt worden, dass im Unterricht lediglich durchschnittlich 0,5 Minuten der Unterrichtszeit dafür verwendet werden, Ziele zu formulieren (Dalehefte, 2001; Seidel, 2003). Auch für die Einbettung der Unterrichtsstunde in weitere Stunden und damit in eine übergeordnete Unterrichtseinheit wird im Durchschnitt wenig Zeit aufgewendet. Die Beschreibung von Zielen und Abläufen folgender Stunden nimmt dabei durchschnittlich 6 Sekunden der Gesamtunterrichtsstunde ein (Dalehefte, 2001; Seidel, 2003). Deutlich mehr Zeit hingegen wird mit durchschnittlich 2,6 Minuten für die Formulierung von Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler verwendet (Dalehefte, 2001; Seidel, 2003). Insgesamt finden sich in diesen Untersuchungen im Großteil der Unterrichtszeit keine strukturierenden Äußerungen, die den Lernenden einen strukturierenden und zielgerichteten Rahmen zur Orientierung im Unterricht anboten. Die Quantität, also die zeitliche Dauer der Zielorientierung, sagt jedoch noch nichts über ihre Qualität aus. Hierbei könnte eine längere Dauer der Zielnennung auch auf eventuelle Verständnisschwierigkeiten auf Seiten der Schülerinnen und Schüler hinweisen (Dalehefte, 2007). Die Erfassung der Quantität der Zielorientierung gibt dabei zwar erste Anhaltspunkte dafür, ob und wie lang Ziele im Unterricht formuliert werden. Die Erfassung der Quantität allein kann jedoch auch zu fehlerhaften Interpretationen führen, denn ein „je länger desto besser“ muss hierbei nicht zwangsläufig zutreffen (Dalehefte, 2001, 2007; Klauer, 1982). Aus diesem

Grund ist die Zielorientierung in der IPN Videostudie in einem nächsten Schritt durch ein hoch-inferentes Beobachtungsverfahren erfasst worden, um ihre Qualität im Unterricht zu untersuchen.

In der ersten Projektphase der IPN Videostudie (2000-2002) ist der Physikanfangsunterricht in 13 Schulklassen der 7. und 8. Jahrgangsstufe untersucht worden (Seidel, Rimmele et al., 2005). Hierbei wurde nun die Qualität der Zielorientierung in den untersuchten Physikunterrichtsstunden hoch-inferent analysiert. Diese Analysen fokussieren zunächst instruktionale Elemente wie die Klarheit und Kohärenz von Zielen und der Inhaltspräsentation als Indikatoren für die Zielorientierung im Unterricht. In der Studie sind die ausgezeichneten Physikunterrichtsstunden als ganze Stunden untersucht worden und es wurde eingeschätzt, inwieweit ein Unterrichtsziel über den Unterrichtsverlauf hinweg transparent gehalten und regelmäßig aufgegriffen wird. Zusätzlich ist analysiert worden, ob der Unterrichtsverlauf nachvollziehbar ist, einzelne Elemente wie Experimente in diesen eingebettet sind und ob Ergebnisse aus Experimenten und der Inhaltserarbeitung im Hinblick auf das Ziel zusammengefasst wurden. Zusätzlich wurden die Befunde systematisch mit Daten der Schülerinnen und Schüler verknüpft. Dabei ist die Zielorientierung im Unterricht hinsichtlich ihrer Wirksamkeit auf die Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler von unterstützenden Lehr-Lernbedingungen, auf ihre Lernmotivation, ihre kognitiven Lernaktivitäten während des Unterrichts sowie auf ihre Kompetenz- und Interessensentwicklung im Verlauf des Schuljahres untersucht worden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung weisen darauf hin, dass eine Zielorientierung im Unterricht die Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen fördert. Die Schülerinnen und Schüler in Klassen mit einer hoch ausgeprägten Zielorientierung erlebten sich zudem verstärkt selbstbestimmt motiviert und berichteten davon, vermehrt auch eigenständig organisierende Prozesse durchgeführt zu haben. Zusätzlich profitierten die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich ihrer Kompetenzentwicklung von einer hohen Zielorientierung im Unterricht. Signifikante Effekte der Zielorientierung auf das Vornehmen nachvollziehender und vertiefter Elaborationen sowie auf die Interessensentwicklung der Lernenden sind nicht festgestellt worden.

Diese Ergebnisse belegen erneut die Bedeutsamkeit der Zielorientierung im Unterricht und geben Anlass, ihre Untersuchung in einem nächsten Schritt weiter auszudifferenzieren und weitere Aspekte der Zielorientierung zu berücksichtigen. Für die zweite Projektphase (2002-2004) ist die Zielorientierung weiter differenziert und konzeptionalisiert worden. In dieser Projektphase wurde eine zweistündige Sequenz des Physikunterrichts in insgesamt 50 zufällig gezogenen Schulklassen der neunten Jahrgangsstufe untersucht (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006). Im Rahmen der zweiten Projektphase ist das Beobachtungsverfahren für die Analyse der Zielorientierung um weitere aus theoretischer Sicht relevante Aspekte zielorientierten Unterrichts erweitert worden (Herweg, Seidel, & Dalehefte, 2005; Trepke, 2004; Trepke, Seidel, & Dalehefte, 2003). Neben der Klarheit und Schlüssigkeit im Unterricht sind hier

nun instruktionale Aspekte wie strukturierende Äußerungen im Unterrichtsverlauf und die Einbettung der Inhalte und der Unterrichtsstunde in längerfristige Ziele hinzugekommen. In der Studie von Trepke (2004) ist zunächst eine Teilstichprobe der zweiten Projektphase im Hinblick auf die Zielorientierung untersucht worden (N=24 Klassen). Hierbei wurde der Grad an Zielorientierung im Physikunterricht und dessen Wirkung auf die Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und der Instruktionsqualität durch die Schülerinnen und Schüler in Abhängigkeit ihrer kognitiven Voraussetzungen analysiert. Die Befunde weisen darauf hin, dass ein hoher Grad an Zielorientierung sowie ein hohes Maß kognitiver Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler einen positiven Einfluss auf die Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität im Unterricht haben. Die Ergebnisse zeigen, dass Schülerinnen und Schüler in einem hoch zielorientierten Unterricht diesen vermehrt auch als solchen erleben. Diese Schülerinnen und Schüler schätzen die Instruktionsqualität im Unterricht und die inhaltliche Relevanz der Lerninhalte unabhängig von ihrem Vorwissen als hoch ein. In Klassen mit niedriger Zielorientierung schätzen die Lernenden mit einem hohen Vorwissen die unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen höher ein als die Lernenden mit geringem Vorwissen. Es ist anzunehmen, dass die Schülerinnen und Schüler mit hohem Vorwissen auf dieses zurückgreifen und dadurch beispielsweise eher eine Struktur im Unterricht erkennen können. Dadurch kann weiter angenommen werden, dass hohe kognitive Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler eine niedrig ausgeprägte Zielorientierung im Unterricht kompensieren (Trepke, 2004). Die Ergebnisse zeigten jedoch nicht nur, dass das individuelle Vorwissen der Lernenden und der Grad der Zielorientierung bestimmen, inwieweit sie die unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen wahrnehmen. War das Vorwissen der Lernenden niedrig ausgeprägt, so nahmen die Lernenden im hoch zielorientierten Unterricht die Instruktionsqualität signifikant positiver wahr als Lernende im niedrig zielorientierten Unterricht. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass der Grad der Zielorientierung zu einem erheblichen Maße bestimmt, inwieweit die Lernenden den Unterricht als strukturiert und klar erleben sowie die Ziele und den roten Faden der Stunde erkennen (Trepke, 2004).

Zusammenfassend zeigen die ersten Ergebnisse zur Zielorientierung aus der IPN Videostudie, dass eine explizite Zielorientierung eher selten zu beobachten ist, obwohl es sich bei der Zielorientierung um einen für das Lernen der Schülerinnen und Schüler bedeutenden Qualitätsaspekt von Unterricht handelt. Besonders bedeutsam scheint die Zielorientierung hierbei für Schülerinnen und Schüler mit einem geringen Vorwissen zu sein. Diese werden besonders durch eine hohe explizite und implizite Strukturierung und Klarheit bei ihrer Orientierung und damit auch beim Lernen im Unterricht unterstützt. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen außerdem, dass Videoanalysen als geeignete Methode erscheinen, die Zielorientierung im Unterricht zu erfassen. Durch die Aufzeichnung von Unterricht wird es möglich zu beobachten, wie Lehrkräfte die Zielorientierung im Physikunterricht realisieren. Unterrichtsvideos liefern dabei konkrete Beispiele für die Umsetzung

der Zielorientierung. Dies wiederum ermöglicht es, mit anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie mit Lehrkräften über die Zielorientierung im Unterricht zu sprechen und ein gemeinsames Verständnis darüber zu entwickeln. Mit der Untersuchung der Zielorientierung in einer binationalen Stichprobe können nun weitere Beispiele für ihre Umsetzung im Physikunterricht zusammengetragen werden. Zusätzlich kann die Bedeutung der Zielorientierung im Unterricht für das Lernen der Schülerinnen und Schüler in einem binationalen Vergleich noch differenzierter analysiert werden.

**Der Beitrag der vorliegenden Arbeit** ist nun die Untersuchung der Zielorientierung in einer binationalen Stichprobe. Durch zusätzliche Analysen des Physikunterrichts in der Schweiz soll die Zielorientierung differenzierter in ihrer Qualität und ihrer Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler untersucht werden. Hierzu ist die Zielorientierung im vorangegangenen Kapitel weiter konzeptualisiert worden. Zusätzlich wurden die verschiedenen aus theoretischer Sicht relevanten Indikatoren für zielorientierten Unterricht zusammengetragen und in einem theoretischen Rahmenmodell der Zielorientierung systematisiert. Diese Ausdifferenzierung und systematische Konzeptualisierung der Zielorientierung dient dazu, eine Vorstellung darüber zu entwickeln, welche instruktionalen Aspekte die Zielorientierung im Unterricht definieren können. Die Untersuchung der Zielorientierung in einer binationalen Stichprobe soll Erkenntnisse darüber liefern, wie die Zielorientierung im Physikunterricht der beiden Länder ausgeprägt ist und welche Bedeutung möglicherweise unterschiedliche Ausprägungen der Zielorientierung für die Lernprozesse und Lernentwicklungen der Schülerinnen und Schüler haben.

#### **4 Die Untersuchung der Zielorientierung im binationalen Vergleich – die Schweiz als Vergleichsland**

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Zielorientierung in einer binationalen Stichprobe untersucht. Ziel ist es, die Ausprägung der Zielorientierung im deutschen und schweizerischen Physikunterricht und ihre Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler differenziert zu analysieren.

In internationalen Leistungsvergleichsstudien hat sich bisher herausgestellt, dass die deutschen Schülerinnen und Schülern zum Teil nur über unzureichende Kompetenzen in Mathematik und den Naturwissenschaften verfügen (Baumert et al., 1997; Prenzel et al., 2004; Rost, Walter, Carstensen, Senkbeil, & Prenzel, 2004). Die Schwierigkeiten der deutschen Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Verständnis sowie bei der Anwendung ihres Wissens geben Hinweise auf Problembereiche des deutschen Unterrichts. So wird beispielsweise angenommen, dass der deutsche Naturwissenschaftsunterricht noch nicht ausreichend problem- und anwendungsorientiert ist (Stanat, Artelt, Baumert, Klieme, Neubrand, Prenzel et al., 2003). Die Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudien TIMSS und PISA weckten starkes öffentliches Interesse. Vor allem wurden Diskussionen darüber eröffnet, warum die deutschen Schülerinnen und Schüler diese zum Teil unzureichenden Kenntnisse aufweisen.

Diese Ergebnisse aus internationalen Vergleichsstudien machen aber zugleich deutlich, welchen Nutzen solche internationalen Vergleichsstudien für die Weiterentwicklung des eigenen Bildungssystems haben können. Die gewonnenen Informationen über die Leistungen der deutschen Schülerinnen und Schüler in diesen Vergleichsstudien erweitern beispielsweise die Möglichkeiten und Kontexte, die Leistungsergebnisse im eigenen Land differenzierter zu interpretieren (OECD, 2000). Somit bieten internationale Vergleichsstudien die Gelegenheit, die eigene nationale Perspektive zu erweitern und weiter auszudifferenzieren. Durch diese Vergleichsstudien wird es möglich, sowohl Informationen über das Lernverhalten der Schülerinnen und Schüler in anderen Ländern als auch Einsichten in andere Curricula zu erhalten, um so eigene Stärken und Entwicklungsbereiche zu identifizieren. Zwar geben die Leistungsvergleiche keine Aufschlüsse darüber, welche Unterrichtsmerkmale für die unterschiedlichen Leistungen verantwortlich sind. Wird aber genauer bekannt, in welchen Bereichen die Stärken bzw. Schwächen der Schülerinnen und Schüler eines Landes liegen, kann dies Hinweise darauf geben, wo besondere Qualitäten und Defizite des Unterrichts zu suchen sind (Ramseier, 1999). Zieht man hierfür ein Land als Vergleichsland heran, in dem die Schülerinnen und Schüler bessere Leistungen erzielen, so können gegebenenfalls Unterschiede im Unterricht festgestellt werden, die Rückschlüsse auf diese besseren Leistungen zulassen.

Zur Identifikation potentieller Ursachen für die Leistungsdefizite der deutschen Schülerinnen und Schüler erscheint es demnach sinnvoll, einen Vergleich mit anderen Ländern vorzunehmen. Hierdurch könnten Bereiche des deutschen Unterrichts identifiziert werden,

in denen ein Potential für die Weiterentwicklung von Unterricht steckt. Hierzu ist besonders ein Vergleich mit einem Land sinnvoll, in dem der Unterricht das Lernen der Schülerinnen und Schüler scheinbar besser unterstützen kann. Dabei ist jedoch zu beachten, dass nicht jedes Land für diesen Vergleich sinnvoll ist. Vergleicht man den deutschen Physikunterricht beispielsweise mit dem Unterricht in Japan, muss man sich dessen bewusst sein, dass die Leistungsunterschiede nicht nur Resultat unterschiedlicher Unterrichtskonzeptionen sind. Vielmehr spielen hier kulturelle Aspekte mit hinein, die bei der Interpretation der Ergebnisse einschränkend mit beachtet werden müssen. Beim Vergleich von Japan und Deutschland spielen beispielsweise kulturelle Unterschiede in den Lebensumständen sowie in den gesellschaftlichen Normen und Wertvorstellungen eine entscheidende Rolle für die Interpretation von Leistungsunterschieden. Auch sprachliche Differenzen können sich in den Übersetzungen und in den Kodierungen der Unterrichtsstunden bemerkbar machen. Dies wiederum wirkt sich einschränkend auf den Vergleich zu Japan und anderen asiatischen Ländern aus (Clausen et al., 2003). Ein Vergleich mit einem kulturell und sprachlich ähnlicheren Land als Japan erscheint hierbei nahe liegender, um mögliche Ursachen für die Kompetenzdefizite deutscher Schülerinnen und Schüler zu identifizieren.

Die Schweiz, und dabei insbesondere die Deutschschweiz, ist Deutschland aus kultureller und sprachlicher Sicht sehr ähnlich. Verzerrungen der Ergebnisse durch extreme Unterschiede in den kulturellen Lebensumständen, den gesellschaftlichen Normen sowie Wertvorstellungen sind demnach nicht zu erwarten. Trotz dieser Ähnlichkeiten zwischen den beiden Ländern gibt es Unterschiede in den Leistungen der Schülerinnen und Schüler in internationalen Vergleichsstudien, in der Ausrichtung und Gestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts sowie in der Lehrerausbildung. Diese Unterschiede könnten sich möglicherweise auch in der Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht widerspiegeln. Die Deutsch-Schweiz ist demnach ein interessantes Vergleichsland, um die Qualität von Zielorientierung im Physikunterricht und ihre Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern differenziert zu betrachten.

Das folgende Kapitel widmet sich nun diesen Unterschieden im Bildungssystem der beiden Länder. Hierbei wird zum einen auf die Leistungsergebnisse der deutschen und schweizerischen Schülerinnen und Schüler in internationalen Vergleichsstudien eingegangen. Des Weiteren wird ein Blick auf die Ausrichtung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts sowie auf die Lehrerausbildung in den beiden Ländern geworfen. Das Kapitel gliedert sich wie folgt:

- Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen deutscher und (deutsch-)schweizerischer Schülerinnen und Schüler in internationalen Vergleichsstudien (Kapitel 4.1)
- Die Gestaltung von mathematisch-naturwissenschaftlichem Unterricht in Deutschland und der Schweiz (Kapitel 4.2)
- Merkmale der Lehrerausbildung in Deutschland und der Schweiz (Kapitel 4.3)

#### **4.1 Die mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen deutscher und (Deutsch-) Schweizer Schülerinnen und Schüler in internationalen Vergleichsstudien**

Internationale Vergleichsstudien wie TIMSS und PISA decken die erheblichen Kompetenzdefizite der deutschen Schülerinnen und Schüler in den Naturwissenschaften auf. Ihre Fachleistungen in den Naturwissenschaften bewegen sich bei der PISA-2000-Erhebung unterhalb des OECD-Durchschnitts (Prenzel, Rost, Senkbeil, Häußler, & Klopp, 2001), in der Erhebung im Jahre 2003 und bei TIMSS im internationalen Mittelfeld (Baumert, Klieme, & Bos, 2001; Prenzel et al., 2004). Der Leistungsrückstand, den die Lernenden der Sekundarstufe II im Vergleich zur Spitzengruppe aufweisen, ist groß (Baumert, Klieme, & Bos, 2001).

Die mathematisch-naturwissenschaftliche Grundbildung der schweizerischen Schülerinnen und Schüler hingegen war bei TIMSS 1995 signifikant besser als die der deutschen Lernenden (Mullis, Martin, Beaton, Gonzales, Kelly, & Smith, 1998). Dabei unterscheiden sich die Leistungen der Schweizer Schülerinnen und Schüler in den Naturwissenschaften nur geringfügig von den Leistungen der Lernenden in den Ländern, die in der Rangliste über der Schweiz platziert sind (Moser et al., 1997). Die Deutsch-Schweiz schneidet dabei im Vergleich zu anderen Teilen der Schweiz besonders gut ab (Moser et al., 1997).

Während die Schweizer Schülerinnen und Schüler mit ihren Mathematikleistungen in der PISA 2000 Erhebung noch im internationalen Mittelfeld lagen (Prenzel, Rost et al., 2001), verorteten sich ihre Leistungen in der 2003 Erhebung deutlich über dem OECD-Durchschnitt (Holzer, Zahner Rossier, & Brühwiler, 2004). In Mathematik entspricht der Abstand der schweizerischen Schülerinnen und Schüler zu den deutschen Lernenden bei der PISA 2003 Erhebung einem Kompetenzvorsprung von einem halben bis einem ganzen Schuljahr (Prenzel et al., 2004). Aber auch in den Naturwissenschaften erreichen die Leistungen der Schweizer Schülerinnen und Schüler Werte über den Leistungswerten der Lernenden in Deutschland und sogar signifikant über denen des OECD-Durchschnitts (Prenzel et al., 2004; Zahner Rossier & Holzer, 2004). Besonders in Physik schneidet die Schweiz in den Vergleichstests relativ gut ab, obwohl dieses Fach bis zum Testzeitpunkt eher weniger unterrichtet wurde.

Die Leistungen der deutschen Schülerinnen und Schüler weisen in den internationalen Vergleichsstudien zusätzlich eine große Heterogenität auf (BLK, 1997). Das Kompetenzniveau eines großen Anteils der deutschen Schülerinnen und Schüler reichte in der TIMS-Studie nicht über das praktische Alltagswissen hinaus (Baumert, Klieme, & Bos, 2001). Die Streuung der Kompetenzwerte der deutschen Jugendlichen hatte bei der PISA 2003 Erhebung einen der höchsten Werte aller teilnehmenden Staaten (Prenzel et al., 2004; Rost et al., 2004). Der Anteil leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler ist dabei in keinem anderen Teilnehmerland so gravierend wie in Deutschland (Rost et al., 2004).

Die Spitzengruppe der Schweizer Schülerinnen und Schüler ist hingegen sehr umfangreich, was bedeutet, dass ein größerer Anteil der Lernenden auf der höchsten Kompetenzstufe komplexe Modelle von unvertrauten Problemsituationen bilden und über mehrstufige Strategien lösen können (Prenzel et al., 2004).

**Defizite.** Bei Betrachtung der relativen Defizite der Lernenden zeigt sich, dass die *deutschen Schülerinnen und Schüler* ihre Schwierigkeiten vor allem im konzeptuellen Verständnis und im Verständnis naturwissenschaftlichen Arbeitens und Argumentierens aufweisen (BLK, 1997). Hinweise auf ein mangelndes Verständnis von Sachverhalten und deren Flexibilität geben die Schwächen der deutschen Jugendlichen in der sinnvollen Anwendung und Übertragung von bereits Gelerntem auf neue Problemstellungen (BLK, 1997). Dabei haben sie vor allem Schwierigkeiten bei Aufgaben, die komplexe Operationen, das Arbeiten mit mentalen Modellen, das analytische Denken, den Umgang mit Formeln sowie selbständiges fachliches Argumentieren abverlangen (Baumert, Klieme, & Bos, 2001; Prenzel et al., 2004; Rost et al., 2004). Mit steigendem Anspruchsniveau der Aufgaben fallen die deutschen Abiturienten hinter die Schülerinnen und Schüler anderer europäischer Länder zurück (Baumert, Klieme, & Bos, 2001). Aufgaben, die die Überwindung typischer Fehlvorstellungen abverlangen und besondere konzeptuelle Kenntnisse voraussetzen, bereiten den deutschen Schülerinnen und Schülern zusätzlich Schwierigkeiten (Baumert, Klieme, & Bos, 2001).

Die Defizite der *Schweizer Schülerinnen und Schüler* lagen in der TIMSS 1995 Erhebung hingegen vor allem in ihrem Wissensumfang und in den Routinefertigkeiten, die vergleichsweise gering sind. Ihre Kenntnisse von Fakten und Begriffen sind ebenfalls relativ niedrig (Moser et al., 1997). Aufgaben, die schwierige Fachbegriffe voraussetzen, bereiten ihnen besondere Schwierigkeiten. Auch mit abstrakten naturwissenschaftlichen Konzepten und der entsprechenden Fachsprache sind sie noch nicht ausreichend vertraut. Im Fach Mathematik erreichten in der PISA 2003 Erhebung rund 15% der Schweizer Jugendlichen lediglich die erste Kompetenzstufe der Vergleichstests oder liegen sogar darunter (Holzer et al., 2004). Auf diesem ersten Niveau der Aufgaben müssen die Lernenden lediglich Fragen beantworten, die in einem vertrauten Zusammenhang formuliert sind, die alle Informationen beinhalten und zudem klar definiert sind. Routineaufgaben müssen sie nach direkten Anweisungen bearbeiten können. Die Schweizer Schülerinnen und Schüler haben darüber hinaus besondere Schwierigkeiten dabei, relevante Informationen aus einer Quelle herauszusuchen und grundlegende Algorithmen, Formeln oder Prozeduren anzuwenden (Holzer et al., 2004).

**Stärken.** Ein Blick auf die relativen Stärken zeigt, dass die *deutschen Schülerinnen und Schüler* einfache und mittels Alltagswissen lösbare Aufgaben besonders gut bearbeiten können (Blum & Wiegand, 1998; Neubrand et al., 1998). In der TIMS-Studie hatten sie beim Lösen mathematischer Routineaufgaben und erfahrungsnaher naturwissenschaftlicher Aufgaben wenige Schwierigkeiten. Diese können sie durch den Rückgriff auf ihr Alltags-

wissen und auch ohne entsprechendes Wissen aus dem Fachunterricht lösen (Baumert, Klieme, & Bos, 2001). Sind einfache algorithmische Verfahrensweisen und das Reproduzieren von Faktenwissen durch den Unterricht abgedeckt worden, so können die deutschen Schülerinnen und Schüler diese entsprechenden Aufgaben im internationalen Vergleich besonders erfolgreich lösen. Auch bei offenen Aufgabenformaten und im Erklären von Phänomenen sind die deutschen Jugendlichen erfolgreicher (Baumert, Klieme, & Bos, 2001).

Die relativen Stärken der *Schweizer Schülerinnen und Schüler* liegen hingegen im Verständnis von Zusammenhängen bzw. der Anwendung von Naturgesetzen zur Lösung konkreter Fragen sowie im Sammeln, Darstellen und Interpretieren von Daten (Moser et al., 1997). Insgesamt die Hälfte der Schweizer Jugendlichen sind in der Lage, Aufgaben zu bearbeiten, bei denen sie dahinter stehende Konzepte verstehen und naturwissenschaftlich arbeiten und argumentieren müssen (BLK, 1997). Die Resultate der Schweizer Schülerinnen und Schüler im Bereich der Physik sind in den internationalen Vergleichstests verhältnismäßig gut, obwohl die Physikthemen zum Zeitpunkt der Testung eher wenig behandelt wurden (Moser et al., 1997). Das liegt vor allem daran, dass hier hauptsächlich Aufgaben mit einfachen Begriffen und eher hohen kognitiven Anforderungen vertreten waren, die darüber hinaus eher das alltagsnahe und unspezifische Wissen und Können testen. Das kommt besonders den Schweizer Schülerinnen und Schülern entgegen (Moser et al., 1997; Ramseier, 1999). Die Schweizer Schülerinnen und Schüler waren bei der TIMS-Studie zudem sehr gut in der Lage, naturwissenschaftliche Phänomene aus ihren eigenen Erfahrungen kompetent zu erkunden, gedanklich zu durchdringen und alltags-sprachlich zu benennen (Moser et al., 1997). Aufgaben, bei denen es um das Anwenden und Entdecken geht, wie beispielsweise beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten mit praktischen Materialien, können die Schweizer Schülerinnen und Schüler ebenfalls besonders gut bewältigen (Ramseier, 1999).

Bei der PISA 2003 Erhebung lagen die durchschnittlichen Leistungen der Schweizer Jugendlichen in den Naturwissenschaften etwa auf einem mittleren Kompetenzlevel. Auf diesem Level können die Schülerinnen und Schüler beispielsweise naturwissenschaftliche Konzepte für Vorhersagen und Erklärungen nutzen, für naturwissenschaftliche Untersuchungen relevante Fragen erkennen und Details in einer naturwissenschaftlichen Untersuchung identifizieren (Zahner Rossier & Holzer, 2004).

Die unterschiedlichen Stärken und Defizite der Schülerinnen und Schüler in Deutschland und der Schweiz geben Hinweise darauf, dass die jeweiligen Schwerpunkte im Unterricht der beiden Länder unter Umständen sehr unterschiedlich ausfallen. Im folgenden Abschnitt wird die Perspektive auf die Gestaltung des Unterrichts in den beiden Ländern eingenommen.

#### **4.2 Die Gestaltung von mathematisch-naturwissenschaftlichem Unterricht in Deutschland und der Deutsch-Schweiz**

Im vorangegangenen Abschnitt sind die Leistungen der Schülerinnen und Schüler aus Deutschland und der Schweiz in internationalen Vergleichstests zusammengetragen worden. Die doch sehr unterschiedlichen Stärken bzw. Defizite der Lernenden in den beiden Ländern werfen eine Reihe von Fragen auf. Es stellt sich beispielsweise die Frage, wie diese unterschiedlich ausgeprägten Kompetenzen zustande kommen. Da der Unterricht in dieser Hinsicht als ein relevanter Problembereich angesehen wird, werden Ansätze für Erklärungen der unterschiedlichen Leistungsergebnisse unter anderem in der Gestaltung des Unterrichts gesucht. Wie ist der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht in den beiden Ländern gestaltet, welche Schwerpunkte setzen die Lehrkräfte im Unterricht, damit diese Kompetenzunterschiede entstehen können? Die sehr unterschiedlichen Stärken und Defizite der Schülerinnen und Schüler lassen vermuten, dass im deutschen mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht andere Schwerpunkte und Ziele gesetzt werden als im Unterricht in der Schweiz.

Mit Blick auf die Bildungsergebnisse deutscher Schülerinnen und Schüler wird für den deutschen Unterricht vermutet, dass dieser den allgemein bildenden Aufgaben, wie der Vermittlung von Orientierungswissen und der Einführung in spezifische grundlegende Denk- und Argumentationsweisen, nicht gerecht wird. Es wird zudem angenommen, dass die Lehrpläne, die das konzeptuelle Verständnis, die Fähigkeiten, elementare Operationen durchzuführen sowie den Transfer des Gelernten auf neue Zusammenhänge verlangen, im Unterricht scheinbar nicht umgesetzt werden (Baumert, Klieme, & Bos, 2001). Für den deutschen Mathematikunterricht zeigen die TIMSS Ergebnisse, dass der Fokus vorwiegend auf dem Erwerb mathematischer Grundfertigkeiten und Routinen zu liegen scheint (Baumert et al., 1997; Klieme & Bos, 2000). Schülertätigkeiten in Schülerarbeitsphasen sind vorwiegend durch Übungsaufgaben zu vorher eingeführten mathematischen Prozeduren geprägt. Ziel dabei ist es, die korrekte Anwendung von Prozeduren zur Lösung spezifischer mathematischer Probleme einzuüben (Baumert et al., 1997; Stigler et al., 1999; Stigler & Hiebert, 1997).

In der Schweiz, besonders aber in der Deutsch-Schweiz, scheint es dagegen außerordentlich gut zu gelingen, komplexe kognitive Leistungen in der Schule zu fördern. Die Schweizer Jugendlichen werden im Unterricht scheinbar gut darauf vorbereitet, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, Daten zu interpretieren und entsprechende Schlüsse zu ziehen (Moser et al., 1997). Zusätzlich wird im Schweizer Unterricht mehr Wert auf problemlösendes und entdeckendes Lernen gelegt (Moser et al., 1997; Ramseier, 1999). Hinsichtlich des Physikunterrichts in der Schweiz lässt sich darüber hinaus festhalten, dass es in der Schweiz keinen eigenständigen Physikunterricht gibt. Die Naturwissenschaften werden in Kombination aller Fächer als Unterrichtsfach „Mensch und Umwelt“ unterrichtet (Fraefel, 2000). Dabei ist der Lehrkraft jeweils freigestellt, im Rahmen dieser integrativen Natur-

lehre phasenweise beispielsweise nur Physik zu unterrichten. Zwar wird durch dieses Unterrichtsmodell ein fächerübergreifendes Lernen verstärkt. Die Zielbereiche sind mit der Einführung dieses integrativen Faches zwar erweitert, jedoch auch verallgemeinert worden. Ziele in dem Fach „Mensch und Umwelt“ sind die Schulung grundlegender Arbeitsweisen, die Schaffung von Orientierungswissen, den Lernenden einen Einblick in naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu verschaffen sowie Wertvorstellungen zu klären. Die Zielsetzungen sind vorwiegend auf das Orientierungswissen reduziert, also auf grundlegende Merkbegriffe und Merksdaten, die als Raster der Orientierung dienen und nutzbar gemacht werden können. Fachwissen und damit verbundene konsistente Begrifflichkeiten stellen in diesen Zielvorstellungen keinen eigenen Aspekt dar (Fraefel, 2000).

### **Merkmale des Unterrichts im Hinblick auf oberflächliche Organisationsstrukturen**

Internationale Vergleichsstudien zu Mustern unterrichtlichen Handelns, wie die TIMSS 1995 Videostudie, identifizierten mittels Beobachtungen verschiedene länderspezifische Unterrichtsmuster, sog. Skripts (Stigler et al., 1999). Dabei zeichnete sich das typische Skript einer deutschen Mathematikstunde beispielsweise dadurch aus, dass zu Beginn in der Regel Hausaufgaben besprochen und anschließend Lerninhalte aus vergangenen Stunden wiederholt werden. Im Anschluss daran wird der neue Stoff im fragend-entwickelnden, relativ eng geführten und kleinschrittigen Klassengespräch erarbeitet und von der Lehrkraft an der Tafel dokumentiert. Ist ein Thema bereits in einer vorangegangenen Stunde vorbereitet worden, demonstriert ein Schüler oder eine Schülerin die Lösungsprozeduren an der Tafel und wird dabei sowohl von der Lehrkraft als auch von den Mitschülerinnen und Mitschülern unterstützt. In Stillarbeiten bearbeiten die Lernenden anschließend eine Reihe ähnlicher Aufgaben, um das Verfahren einzuüben (Baumert et al., 1997; Stigler et al., 1999; Stigler & Hiebert, 1997).

Für die Analyse von Lehr-Lernumgebungen im Schweizer Mathematikunterricht befragten Stebler und Reusser (2000) Mathematiklehrkräfte sowie die Schülerinnen und Schüler zur didaktischen Gestaltung des Unterrichts. Dabei stellten sie fest, dass die Schweizer Lehrkräfte zunächst vier wesentliche instruktionale Teilziele verfolgen, welche die strukturierenden Kernkomponenten der Instruktion darstellen: (1) Vorstellung der mathematischen Konzepte oder Prozeduren anhand herausfordernder Problemstellungen, Aktivierung des Vorwissens der Lernenden, (2) Durcharbeiten der neu aufgebauten kognitiven Strukturen und Anwendung bei ähnlichen Problemstellungen, (3) Üben an Praxis- und Anwendungsbeispielen und (4) anschließende Transferphase. Diese wesentlichen Gestaltungsmerkmale des Schweizer Mathematikunterrichts verdeutlichen zum einen die Orientierung der Unterrichtskonzeptionen am von Aebli (1998) entwickelten didaktischen Unterrichtsansatz sowie das in der Schweiz favorisierte Verfahren des problemorientierten Unterrichts (Pauli & Reusser, 2003).

Für den deutschen Physikunterricht in der Sekundarstufe I ist in der IPN Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht“ (Seidel & Prenzel, 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006) festgestellt worden, dass dieser relativ einheitlich praktiziert wird und ebenso wie auch der Mathematikunterricht vor allem durch das eng geführte, fragend-entwickelnde Klassengespräch gekennzeichnet ist. Dieses zeigt sich dabei in allen Phasen des Physikunterrichts (Seidel, 2003; Seidel & Prenzel, 2004a; Seidel et al., 2002). Insgesamt betrachtet ist der Physikunterricht vorwiegend als Demonstrationsunterricht angelegt (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006).

Vergleichende Untersuchungen zu oberflächlichen Organisationsstrukturen des deutschen und schweizerischen Unterrichts weisen auf eher ähnliche Muster unterrichtlichen Handelns im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der beiden Länder hin. So konnten Pauli und Reusser (2003) in ihrer Befragung von Mathematiklehrkräften beispielsweise keine gravierenden Unterschiede zwischen deutschem und schweizerischem Mathematikunterricht im Hinblick auf darin stattfindende unterrichtliche Aktivitäten feststellen. Anstelle von Unterrichtsmustern, die für ein jeweiliges Land spezifisch zu sein scheinen, sprechen Pauli und Reusser (2003) eher von kulturell geteilten Lehr-Lern-Kulturen. Anhand der Beschreibungen der Lehrkräfte ließen sich demnach Einführungs- von Vertiefungsstunden differenzieren, die dabei in Deutschland und der Schweiz jeweils ein relativ ähnliches Muster aufweisen. Für den deutschen Anfangsunterricht stellten die Autoren fest, dass Merkmale wie die Kontrolle und Korrektur von Hausaufgaben sowie die Wiederholung des Vorwissens etwas häufiger auftreten als im Schweizer Unterricht. Eine besondere Aktivität im deutschen Unterricht ist das tägliche Üben zur Festigung des Grundwissens. Neue Unterrichtsinhalte werden im deutschen Mathematikunterricht vorwiegend im fragend-entwickelnden Klassengespräch erarbeitet. Als abschließende Aktivität, die von den eigentlichen Einführungs- und Übungsaktivitäten während der Stunde unterschieden werden kann, benannten die befragten Lehrkräfte die Erteilung von Hausaufgaben an die Schülerinnen und Schüler (Pauli & Reusser, 2003).

Auch im Schweizer Mathematikunterricht kommen nach Angaben der befragten Lehrkräfte instruktionale Merkmale wie die regelmäßige Hausaufgabenkontrolle und die Wiederholung des Vorwissens relativ häufig vor, wenngleich sie nicht so stark vertreten sind wie im deutschen Unterricht (Pauli & Reusser, 2003). Im Unterschied zu ihren deutschen Kolleginnen und Kollegen geben die Schweizer Mathematiklehrkräfte häufiger an, Unterrichtsziele zu formulieren und einen Überblick über die Stunde zu geben. Die Einführung in ein neues Stoffgebiet erfolgt im Schweizer Unterricht vorwiegend problem-lösend-explorierend (Pauli & Reusser, 2003). Dieses scheint sowohl für den Schweizer Mathematikunterricht als auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht ein sehr beliebtes Verfahren zu sein (Fraefel, 2000; Pauli & Reusser, 2003).

Vergleichende Analysen des schweizerischen und deutschen Physikunterrichts konnten für die unterrichtlichen Aktivitäten im Unterricht ebenfalls keine gravierenden Unterschiede zwischen den beiden Ländern feststellen (Seidel, Dalehefte, Herweg, & Knierim, 2005). Lehrerzentrierte Aktivitäten, wie der Lehrervortrag, Diktate und das Klassengespräch, finden sich sowohl im deutschen als auch im schweizerischen Physikunterricht (Seidel, Dalehefte, Herweg et al., 2005).

Für die Ebene oberflächlicher Sichtstrukturen des Unterrichts lassen sich demnach keine bedeutenden Unterschiede im deutschen und schweizerischen mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht feststellen (Pauli & Reusser, 2003; Seidel, Dalehefte, Herweg et al., 2005). Dies lässt nun kaum mögliche Erklärungen für die Leistungsunterschiede der Schülerinnen und Schüler in den beiden Ländern zu. Untersuchungen der IPN Videostudie zur Wirksamkeit von Unterricht weisen darauf hin, dass die Aspekte der unterrichtlichen Aktivitäten im Hinblick auf vorherrschende Unterrichtsmuster keine bedeutenden Effekte auf das Lernen von Schülerinnen und Schülern im Unterricht haben (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006). Ursachen für die Lehr-Lern-Prozesse scheinen eher in den tiefergehenden Strukturen des Unterrichts zu liegen. Merkmale auf der tiefergehenden Ebene der Gelegenheitsstrukturen scheinen demnach das Lernen der Schülerinnen und Schüler stärker zu beeinflussen (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006). Es erscheint daher nahe liegend, die tiefergehenden instruktionalen Aspekte näher zu betrachten, um so die Wirkung von Unterricht besser erklären zu können und mögliche Erklärungen für Leistungsunterschiede der Schülerinnen und Schüler in den beiden Ländern zu finden.

### **Merkmale des Unterrichts im Hinblick auf tiefergehende Strukturen**

Im Hinblick auf tiefergehende Merkmale des Unterrichts zeigt sich für den deutschen Physikunterricht, dass die Gespräche zwischen den Lehrenden und Lernenden relativ eng geführt sind (Kobarg, 2004; Kobarg & Seidel, submitted; Seidel, 2003; Seidel, Rimmele, & Prenzel, 2003). Dabei bieten sie wenig Raum, die Schülerinnen und Schüler dazu anzuregen, die Inhalte tiefergehend zu durchdenken, sie dabei zu begleiten und diese Denkprozesse zu strukturieren. Individuelle Lernwege der Schülerinnen und Schüler sind in der Organisation des Unterrichts seltener vorgesehen. Fehlersituationen, die eine weitere Lerngelegenheit für die Lernenden bieten können, werden im Unterricht eher selten geschaffen (Meyer, Seidel, & Prenzel, 2006). Physikalische Phänomene demonstriert die Lehrkraft durch Experimente, wobei diese Demonstrationsexperimente den Schülerinnen und Schülern damit nicht dazu dienen, sich eigenständig mit den typischen Denk- und Arbeitsweisen in der Physik vertraut zu machen (Seidel, 2003; Seidel et al., 2002; Tesch, 2005; Tesch & Duit, 2004).

Im Schweizer naturwissenschaftlichen Unterricht erscheinen vor allem Problemstellungen aus Alltagssituationen geeignet, um produktive Lernprozesse der Lernenden anzuregen und

ihr Interesse zu wecken (Fraefel, 2000). Zudem erhalten die Schülerinnen und Schüler der Schweiz in jeder Lektion die Möglichkeit für umfangreiche Schülertätigkeiten, wobei sie beim Durchführen von Experimenten die Chance bekommen, neu gelernte Inhalte direkt anzuwenden und physikalische Zusammenhänge zu beobachten (Fraefel, 2000).

### **Erste Befunde zu zielorientierten Elementen im deutschen und schweizerischen mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht**

Ziel dieser Studie ist die Untersuchung der Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht, welche ein weiteres tiefergehendes Merkmal von Unterricht ist. Was stellen vorangegangene Studien zur Beschreibung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts nun im Hinblick auf die Zielorientierung im Unterricht fest?

Hinsichtlich zielorientierter Elemente im deutschen mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht berichten die Studien differenzielle Ergebnisse. So wird sowohl dem Mathematik- (Clausen et al., 2003) als auch dem naturwissenschaftlichen Unterricht (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006) zum einen eine hohe Klarheit und Strukturiertheit bescheinigt, zum anderen gibt es Hinweise auf eine breite Variation im Hinblick auf eine schlüssige Unterrichtsgestaltung (Trepke, 2004). Auch was im deutschen Physikunterricht gelernt werden soll, welche Ziele die Lehrkräfte verfolgen und was in der Stunde auf die Schülerinnen und Schüler zukommt, müssen sie sich häufig aus Aufgabenstellungen, dem Stundenverlauf und Zusammenfassungen selbst erschließen. Für die Benennung und Beschreibung von Unterrichtszielen wenden die Lehrkräfte in der Regel wenig Zeit auf (Dalehefte, 2001; Seidel, 2003). Hier liegt die Vermutung nahe, dass es in Deutschland möglicherweise kein einheitliches Verständnis über die Relevanz der Vermittlung von Unterrichtszielen (z.B. ihre Unterstützung von Lernprozessen) oder die praktische Vermittlung von Unterrichtszielen (z.B. wie diese formuliert werden könnten) gibt.

Wiederholungen vorher gelernter Inhalte und des Vorwissens der Lernenden scheinen hingegen häufig auftretende instruktionale Elemente im deutschen Unterricht zu sein (Baumert et al., 1997; Pauli & Reusser, 2003; Stigler et al., 1999; Stigler & Hiebert, 1997). Hinweise auf die Unterrichtsstruktur, also die Transparenz eines roten Fadens, und auf den Transfer der neuen Lerninhalte auf andere Situationen und alltägliche Phänomene fallen im deutschen Physikunterricht sehr unterschiedlich aus (Trepke, 2004).

Demnach lässt sich kein einheitliches Bild über zielorientierte Elemente im deutschen Physikunterricht gewinnen. Zumindest für zielorientierte Elemente, wie die Strukturiertheit im Unterricht sowie die Verknüpfung der Lerninhalte mit dem Vorwissen der Schülerinnen und Schüler, lassen sich Belege in bisherigen Untersuchungen finden. Zielorientierten Elementen scheint ansonsten ein eher uneinheitliches Gewicht im deutschen Physikunterricht zuzukommen.

Im Hinblick auf zielorientierte Elemente im Schweizer mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht lässt sich anhand der oben aufgeführten Befunde folgendes

zusammenfassen: Die Schweizer Lehrkräfte berichten häufiger als ihre deutschen Kolleginnen und Kollegen davon, dass sie im Unterricht Ziele formulieren und zu Beginn einen Überblick über die Stunde geben (Pauli & Reusser, 2003). Im Rahmen von Schülerexperimenten erhalten die Lernenden die Möglichkeit, neu gelernte Inhalte direkt anzuwenden und physikalische Zusammenhänge zu beobachten (Fraefel, 2000). Zudem berichten Schweizer Lehrkräfte davon, dass die Aktivierung des Vorwissens der Schülerinnen und Schüler ein wesentlicher Bestandteil des Unterrichts ist (Stebler & Reusser, 2000).

### **4.3 Die Lehrerausbildung in Deutschland und der Schweiz**

Inwieweit die Zielorientierung im Unterricht ausgeprägt ist, ist auch durch die Ausbildung der Lehrkräfte beeinflusst. Daher soll in diesem Abschnitt ein Blick auf die Lehrerausbildung in Deutschland und der Schweiz geworfen werden. Welche Aspekte kennzeichnen die Ausbildung der Lehrkräfte? Es ist vorstellbar, dass erziehungswissenschaftliche und pädagogisch-psychologische Elemente in der Ausbildung einen Einfluss darauf haben können, ob und inwieweit lernunterstützende Elemente im Unterricht Anwendung finden. Somit lässt sich vermuten, dass die Zielorientierung im Unterricht stärker ausgeprägt ist, wenn die Ausbildung der Lehrkräfte vermehrt auch einen Fokus auf die pädagogisch-psychologischen Aspekte des Lernens im Unterricht legt. Ein Blick auf die Merkmale der Ausbildung deutscher und Schweizer Lehrkräfte fasst die Besonderheiten der Lehrerausbildung in den beiden Ländern zusammen. Der Fokus liegt hierbei vor allem auf der Lehrerausbildung, da anzunehmen ist, dass gerade in der Ausbildung der Lehrkräfte die entsprechenden Kenntnisse über Merkmale für „guten Unterricht“ vermittelt werden sollten und die unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen in der Lehrerausbildung darauf einwirken.

Bei Betrachtung der Lehrerausbildung in Deutschland und der Schweiz fällt zunächst ein besonderer Unterschied auf: Die deutsche Ausbildung von Lehrkräften ist vor allem durch eine starke Fachspezifität und eine weniger stark ausgeprägte erziehungswissenschaftliche Ausbildung gekennzeichnet (Czerwenka & Nölle, 1997; Terhart, 2000). Die Ausbildung der Lehrkräfte in der Schweiz ist hingegen durch eine stärkere Kopplung erziehungswissenschaftlicher mit fachdidaktischen und fachspezifischen Inhalten gekennzeichnet (Criblez & Wild-Näf, 1998; Fraefel, 2000). Hierbei scheint der erziehungswissenschaftlichen Ausbildung und dabei besonders der psychologisch-pädagogischen Ausbildung eine mindestens ebenso ausgeprägte wenn nicht stärkere Relevanz als der Fachausbildung zugeschrieben zu werden.

Die Ausbildung der deutschen Lehrkräfte erfolgt flächendeckend in drei Phasen: Die universitäre erste Phase ist vorwiegend nach Maßgabe der Fachdisziplinen gestaltet und verfolgt das Ziel, eine wissenschaftliche Basis in zwei Fächern und in den Erziehungswissenschaften zu erarbeiten. Zusätzlich soll auf das spätere Berufsfeld reflektiert und dessen Probleme erörtert werden. Die zweite Phase, das sogenannte Referendariat, gilt als Vorbe-

reitungsphase im Kontext des späteren Berufsfeldes. Aufgabe hier ist es, die unmittelbare berufliche Handlungskompetenz und eine erste Routine zu erarbeiten und einzuüben. Eine dritte Phase stellt die eigentliche Berufszeit der Lehrkräfte dar, in der jedoch auch Weiterbildungen stattfinden können (Czerwenka & Nölle, 1997; Terhart, 2000).

Die Phasen der Lehrerausbildung sind jedoch curricular, personell und organisatorisch voneinander losgelöst (Czerwenka & Nölle, 1997) und bleiben ohne Verknüpfungen nebeneinander stehen. Für die Verbindung der eher fachlich ausgerichteten ersten Phase und der auf die Berufspraxis ausgerichteten zweiten Phase besteht kein effektives Konzept (Oelkers, 1998). Die stark fachspezifische Ausbildung ist darüber hinaus nicht an die spezifischen erziehungswissenschaftlichen Herausforderungen des Lehrerberufes angepasst (Terhart, 2000). Oelkers (1998) bewertet die Vernachlässigung der erziehungswissenschaftlichen Anteile der Ausbildung als besonders dramatisch, dabei vor allem in der ersten Phase, in der die Schulpraxis lediglich simuliert wird. Die Lehramtsstudierenden widmen der erziehungswissenschaftlichen Ausbildung zudem weniger Aufmerksamkeit, weil diese zum Teil durch fehlende Koordination und mangelnde Berufsbezogenheit gekennzeichnet ist (Terhart, 2000). Indem sich die angehenden Lehrkräfte ihrer erziehungswissenschaftlichen Ausbildung weniger zuwenden, verpassen sie die Chance, mehr über Qualitätskriterien von Unterricht und im Unterricht ablaufende Lehr-Lern-Prozesse zu erlernen.

Ein wesentliches Merkmal der Lehrerausbildung in der Schweiz ist ihre starke Heterogenität (Criblez & Wild-Näf, 1998). Die einzelnen Kantone in der Schweiz nehmen dabei einen sehr starken Einfluss auf die Ausbildung der Lehrkräfte ein. Doch trotz dieser sehr unterschiedlich gestalteten Lehrerausbildung, scheint dennoch ein breiter Konsens über die fachwissenschaftliche und erziehungswissenschaftliche Ausbildung zu herrschen (Criblez & Wild-Näf, 1998). Die erziehungswissenschaftliche Ausbildung der Lehrkräfte in den Fächern Pädagogik, allgemeine Didaktik, Psychologie oder verschiedenen Fachdidaktiken ist dabei in allen Organisationsformen der Schweizer Lehrerausbildung üblich (Criblez & Wild-Näf, 1998).

Die Ausbildung im Fach Pädagogik gestaltet sich im Hinblick auf die vermittelten Inhalte sowie in den verwendeten Lehrmitteln jedoch sehr heterogen. Dabei werden Inhalte mit ihrer Relevanz für die Berufspraxis zwar beschrieben, jedoch nicht weiter vertieft und begründet. Criblez und Hofer (1994, in Criblez & Wild-Näf, 1998) stellten zudem eine Verlagerung der fachlichen Ausbildung von der geisteswissenschaftlichen Tradition hin zur einer stärkeren psychologischen Fundierung fest. Psychologische Fachinhalte nehmen einen breiten Anteil der Lehrerausbildung in der Schweiz ein (Criblez & Wild-Näf, 1998). Aspekte wie Lernen, Lernpsychologie, Lerntheorien, aber auch Kommunikation, Interaktion sowie Motivation und Leistung stellen wesentliche Aspekte der schweizerischen Lehrerausbildung dar. Die Psychologie hat sich inzwischen als eigenes Fach neben der Pädagogik und der allgemeinen Didaktik in der Schweizer Lehrerbildung etabliert. Dabei scheinen psychologische Aspekte sogar Einzug in die allgemeindidaktische Ausbildung zu

nehmen, indem beispielsweise eher allgemeindidaktische Kernfragen, wie die methodische Ausrichtung des Unterrichts, auch aus einer psychologischen Perspektive bearbeitet werden (Jurt, Müller-Gächter, Müller, Pfister, & Summermatter, 1994). Durch die starke psychologisch-pädagogisch ausgerichtete Ausbildung haben die Lehramtsanwärterinnen und -anwärter in der Schweiz eine größere Chance mehr über lernunterstützenden Unterricht zu lernen.

Die Ausbildung der Schweizer Lehrkräfte legt darüber hinaus immer den Fokus auf das aktive Lernen (Stebler & Reusser, 2000). Der Einfluss von Piaget und Aebli in ihrer Ausbildung bedingt eine stark konstruktivistische Grundauffassung von Lehr-Lern-Prozessen der Schweizer Lehrkräfte (Reusser, Pauli, & Zollinger, 1998). Diese konstruktivistische Auffassung von Lehren und Lernen spiegelt sich auch im naturwissenschaftlichen Unterricht wieder (Labudde, 1999; Labudde, 2000; Labudde & Stebler, 1999).

Die doch eher fachwissenschaftlich geprägte Ausbildung der Lehrkräfte in Deutschland und der stärkere Anteil pädagogisch-psychologischer Elemente in der Ausbildung Schweizer Lehrkräfte könnten auf Unterschiede in der Gestaltung von Gelegenheitsstrukturen im Unterricht der beiden Länder hinweisen. Werden in der Ausbildung mehr lernpsychologische Aspekte des Unterrichts vermittelt, würden sich diese möglicherweise auch in der Gestaltung des Unterrichts und im Angebot von Lerngelegenheiten durch die Lehrkraft widerspiegeln. Die Zielorientierung im Unterricht stellt einen instruktionalen Aspekt von Unterricht auf der Ebene der Gelegenheitsstrukturen dar. Im Rahmen dieser Studie soll nun untersucht werden, wie die Zielorientierung in der binationalen Stichprobe aus deutschem und schweizerischem Physikunterricht ausgeprägt ist und inwiefern sich möglicherweise Unterschiede in ihrer Ausprägung identifizieren lassen.

### **Zusammenfassung**

In diesem Kapitel ist darauf eingegangen worden, welche Aspekte die Schweiz für diese Untersuchung zu einem interessanten Vergleichsland machen. Die Zielorientierung soll im Rahmen dieser Studie in einer binationalen Stichprobe aus deutschem und deutsch-schweizerischem Physikunterricht untersucht werden. Ziel hierbei ist es, die Ausprägung von Zielorientierung im Unterricht und ihre Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern differenziert und mit der Perspektive auf eine binationale Stichprobe zu analysieren.

Die Deutsch-Schweiz ist Deutschland aus kultureller und sprachlicher Sicht sehr ähnlich. Dennoch unterscheiden sich die beiden Länder in den Schülerkompetenzen, in ihrer Ausrichtung des Unterrichts sowie in ihrer Ausbildung der Lehrkräfte. Diese Unterschiede sind in den vorangegangenen Abschnitten herausgearbeitet worden und weisen auf eine variationsreiche Ausprägung der Zielorientierung in der binationalen Stichprobe hin. Diese Annahme soll im Weiteren vor dem Hintergrund der folgenden Fragestellungen untersucht werden.

### 5 Fragestellungen

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Untersuchung der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht einer binationalen Stichprobe sowie die Analyse ihrer Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern. Die binationale Stichprobe setzt sich aus deutschen und deutsch-schweizerischen Physikunterrichtsstunden zusammen. Dabei erscheint die Deutsch-Schweiz als ein ganz besonders geeignetes Vergleichsland, da ihre Kultur und Sprache relativ ähnlich zu der in Deutschland ist. Eine Interpretation der Ergebnisse wird hierbei nicht so stark durch extreme Unterschiede in den Kulturen, Normen und Wertvorstellungen verzerrt, wie das beispielsweise bei einem Vergleich des deutschen mit dem asiatischen Unterricht der Fall wäre. Trotz der kulturellen und sprachlichen Ähnlichkeit der beiden Länder unterscheiden sich die deutschen und schweizerischen Schülerinnen und Schüler bei internationalen Vergleichsstudien in ihren mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen. So liegen die relativen Stärken der Schweizer Schülerinnen und Schüler in den Anwendungsaufgaben, die der deutschen Lernenden in der Durchführung von Routineaufgaben und der Anwendung von Faktenwissen. Insgesamt schneiden die schweizerischen Lernenden besser ab als die deutschen Schülerinnen und Schüler. Auch die Gestaltung und Ausrichtung von Unterricht sowie die Schwerpunktsetzung in der Lehrerbildung unterscheiden sich in den beiden Ländern. Demnach erscheint die Schweiz für diese Studie als interessantes Vergleichsland, die Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht und ihre Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern differenziert zu untersuchen.

Im Unterricht können verschiedene Gelegenheiten für Lernen zur Verfügung gestellt werden. Dabei werden in der IPN Videostudie quantitative von qualitativen Aspekten unterschieden. Quantitative Aspekte stellen hierbei die eigentliche Lernzeit dar, d.h. die Zeitfenster im Unterricht, die die Möglichkeiten für eine Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsstoff bieten (Bloom, 1976, zit. nach Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006). Diese Zeitfenster für die unterrichtlichen Aktivitäten können dann wiederum unterschiedliche Qualitäten in ihrer Gestaltung und Nutzung aufweisen. Die Zielorientierung im Unterricht, welche Gegenstand dieser Untersuchung ist, stellt einen der in der IPN Videostudie fokussierten qualitativen Aspekte von Unterricht dar (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006). In Kapitel 2 sind die Komponenten zielorientierten Unterrichts aus theoretischer Sicht zusammengetragen worden. Diese Komponenten zielorientierten Unterrichts wurden anschließend in einem Modell zur Zielorientierung im Unterricht systematisiert. Das Modell formuliert Annahmen über das Zusammenspiel der einzelnen Bereiche von Zielorientierung im Unterricht. Empirische Befunde zur Bedeutung der zielorientierten Komponenten für das Lernen im Unterricht untermauern die theoretischen Annahmen. Die theoretischen Überlegungen zur Zielorientierung bilden die Basis für die Untersuchung der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe.

Die Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht wird im Rahmen dieser Studie anhand von Videoanalysen untersucht. Zusätzliche Datenerhebungsverfahren werden herangezogen, um die Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler zu analysieren.

Für diese Arbeit ergeben sich vor dem dargelegten theoretischen Hintergrund die folgenden Fragestellungen, die im Weiteren beschrieben werden.

### **5.1 Fragestellung zur Ausprägung der Zielorientierung in der binationalen Stichprobe**

Im Rahmen dieser Studie wird die Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht in einer binationalen Stichprobe aus deutschem und Deutsch-Schweizer Physikunterricht untersucht. Es soll überprüft werden, welche Aspekte von Zielorientierung, wie sie in Kapitel 2 theoretisch hergeleitet wurden, im Physikunterricht einer binationalen Stichprobe beobachtet werden können. Die im Kapitel 2 des theoretischen Hintergrundes beschriebenen Komponenten zielorientierten Unterrichts dienen hierbei als Basis für die Beschreibung der Zielorientierung im Physikunterricht. Die erste explorative Fragestellung zur Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht lautet wie folgt:

- (1) Welche Aspekte der Zielorientierung lassen sich in der binationalen Stichprobe aus deutschem und deutsch-schweizerischem Physikunterricht beobachten?**

### **5.2 Fragestellung zur Bedeutung der Zielorientierung im Physikunterricht**

Die oben benannte Fragestellung bezieht sich auf die Beschreibung der Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe. Im Rahmen dieser Studie soll zudem untersucht werden, welche Bedeutung die Zielorientierung im Physikunterricht für das Lernen der Schülerinnen und Schüler einnimmt. Hierzu ergibt sich die folgende Fragestellung:

- (2) Welche Wirkung hat die Zielorientierung im Physikunterricht auf die motivational-affektiven und kognitiven Lernprozesse und Lernentwicklungen der Schülerinnen und Schüler?**

In Kapitel 2 sind aus der Literatur zur Lehr-Lern-Forschung heraus theoretische Annahmen zur Bedeutung der Zielorientierung im Unterricht für das Lernen der Schülerinnen und Schüler abgeleitet worden. Zusätzlich untermauerten verschiedene empirische Studien einige der getroffenen Annahmen zu den Effekten zielorientierter Aspekte auf das Lernen. Hierzu weisen die berichteten Befunde beispielsweise darauf hin, dass Schülerinnen und Schüler einen zielorientierten Unterricht verstärkt auch als solchen wahrnehmen. Zumindest berichten die Lernenden vermehrt davon, unterstützende Lehr-Lern-Bedingungen

wie die inhaltliche Relevanz und die Instruktionsqualität im Unterricht wahrzunehmen (z.B. Barron et al., 1998; Baumert & Köller, 2000; Seidel, Rimmele et al., 2005; Trepke, 2004). Hierzu lässt sich für diese Untersuchung die folgende Annahme aufstellen:

- a) Die Zielorientierung im Physikunterricht steht in einem positiven Zusammenhang mit der durch die Lernenden wahrgenommenen inhaltlichen Relevanz der Lerninhalte und Instruktionsqualität im Unterricht.*

Ein klarer, strukturierter und an Unterrichtszielen orientierter Unterricht unterstützt zudem die Organisation und Integration neuer Lerninhalte in vorhandene Wissensstrukturen der Lernenden. Zudem führt ein anwendungs- und zielorientierter Unterricht dazu, dass sich die Lernenden auch verstärkt als selbstbestimmt motiviert erleben. Empirische Befunde weisen darauf hin, dass die Schülerinnen und Schüler in Lernsituationen, die durch eine hohe Zielorientierung gekennzeichnet sind, auch vermehrt organisierende und elaborierende Verarbeitungsprozesse vornehmen (Baumert & Köller, 2000; Gläser-Zikuda et al., 2005; Guthrie, Wigfield, & Von Secker, 2000; Seidel, Rimmele et al., 2005). Zusätzlich verweisen empirische Untersuchungen darauf, dass zielorientierte Elemente im Unterricht die Motivation der Schülerinnen und Schüler erhöhen (z.B. Barron et al., 1998; Hancock, 1994; Seidel, Rimmele et al., 2005). Ähnliche Annahmen sollen auch in dieser Studie untersucht werden:

- b) Die Zielorientierung im Physikunterricht steht in einem positiven Zusammenhang mit der Qualität der Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler.*
- c) Die Zielorientierung im Physikunterricht steht in einem positiven Zusammenhang mit den berichteten kognitiven Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler.*

Lernen im Unterricht ist ein aktiver und konstruktiver Prozess, in dem neue Wissensstrukturen gebildet und vorhandene durch die Integration neuer Informationen modifiziert und erweitert werden. Indem die Zielorientierung im Unterricht und anderen Lernsituationen die Organisation und Integration neuer Informationen in vorherrschende Wissensstrukturen unterstützt, wird somit auch die Wissensentwicklung der Lernenden gefördert. Ein an Unterrichtszielen orientierter Unterricht, der zudem verschiedene Möglichkeiten der Verknüpfung und Anwendung des neuen mit vorhandenem Wissen und Alltagssituationen bietet, fördert nicht nur eine festere Verankerung der neuen Informationen im Langzeitgedächtnis, sondern auch ein stärkeres Interesse der Lernenden an den neuen Inhalten. Empirische Untersuchungen zeigten diese angenommenen Effekte zielorientierter Elemente in Lernsituationen auf die Leistungsentwicklung (z.B. Gläser-Zikuda et al., 2005; Helmke & Weinert, 1997b; Stolarchuk & Fisher, 2001) sowie das Interesse der Lernenden (z.B. Gläser-Zikuda et al., 2005; Klieme & Rakoczy, 2003; Kunter et al., 2003; van

Merriënboer et al., 2002). Daher lässt sich auch im Rahmen dieser Untersuchung folgendes annehmen:

- d) *Die Zielorientierung im Physikunterricht steht in einem positiven Zusammenhang mit der Wissensentwicklung der Lernenden.*
- e) *Die Zielorientierung im Physikunterricht steht in einem positiven Zusammenhang mit der Interessenentwicklung der Lernenden.*

### **5.3 Zur Ausprägung der Zielorientierung im deutschen vs. schweizerischen Physikunterricht**

Die Zielorientierung wird im Rahmen dieser Studie in einer binationalen Stichprobe aus deutschem und deutsch-schweizerischem Physikunterricht untersucht. Die Deutsch-Schweiz ist Deutschland dabei in kultureller und sprachlicher Hinsicht sehr ähnlich, dennoch unterscheiden sich die beiden Länder in ihren Schülerleistungen bei internationalen Vergleichstests, in ihrer Ausrichtung des naturwissenschaftlichen Unterrichts sowie in der Ausbildung der Lehrkräfte. Dies macht die Deutsch-Schweiz zu einem interessanten Vergleichsland für eine differenzierte Untersuchung der Zielorientierung im Physikunterricht.

Ein Blick auf die Leistungsunterschiede, die unterschiedliche Unterrichtsgestaltung und auf die Lehrerausbildung in Deutschland und der Schweiz legt die Vermutung nahe, dass es im Hinblick auf die Ausprägung der Zielorientierung Unterschiede geben kann. Die unterschiedlichen Ergebnisse der Schülerinnen und Schüler in internationalen Leistungsstudien weisen auf Unterschiede in der Ausrichtung und Schwerpunktsetzung des naturwissenschaftlichen Unterrichts hin. Hierzu stellt sich die Frage, inwieweit in den beiden Länderstichproben jeweils unterschiedliche Aspekte von Zielorientierung mehr oder weniger stark ausgeprägt sind. Einige Untersuchungen bieten dabei beispielsweise erste Hinweise auf Unterschiede hinsichtlich der Ausprägung einzelner Aspekte von Zielorientierung im Unterricht. So geben Schweizer Lehrkräfte in Befragungen zum Beispiel häufiger an, Ziele zu formulieren und die Lerninhalte auf Situationen im Alltag zu übertragen. Deutsche Lehrkräfte berichten hingegen häufiger als ihre Schweizer Kollegen davon, das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler regelmäßig im Unterricht zu wiederholen.

Die unterschiedliche Bedeutung und Schwerpunktsetzung der erziehungswissenschaftlichen Ausbildung der Lehrkräfte könnte ebenfalls ein Indikator dafür sein, dass im Physikunterricht der beiden Länder verschiedene Aspekte der Zielorientierung jeweils mehr oder weniger stark ausgeprägt sein können. Dies soll im Rahmen dieser Untersuchung überprüft werden. Es stellt sich hierfür die folgende explorative Fragestellung:

- (3) Lassen sich im Hinblick auf die Ausprägung einzelner Aspekte von Zielorientierung Unterschiede zwischen den beiden Ländern identifizieren?**

#### **5.4 Fragestellung zur Bedeutung der länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung im Physikunterricht**

Die dritte Fragestellung dieser Arbeit bezieht sich auf mögliche länderspezifische Ausprägungen der Zielorientierung im Physikunterricht der beiden Vergleichsländer Deutschland und Deutsch-Schweiz. Hier schließt sich die Frage an, ob die länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung eine unterschiedliche Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler haben. Es könnte hierbei angenommen werden, dass sich eine unterschiedlich stark ausgeprägte Zielorientierung auch unterschiedlich auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler auswirkt. Daher stellt sich für diese Untersuchung die folgende explorative Fragestellung:

**(4) Machen die länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung einen Unterschied im Hinblick auf ihre Bedeutung für die motivational-affektiven und kognitiven Lernprozesse und Lernentwicklungen der Schülerinnen und Schüler?**

Im Folgenden wird auf die methodische Umsetzung der Untersuchung dieser Fragestellungen eingegangen.

### **6 Methoden**

Ziel dieser Studie ist zum einen die Untersuchung der Ausprägung von Zielorientierung im deutschen und deutsch-schweizerischen Physikunterricht. Zum anderen soll untersucht werden, inwieweit die Zielorientierung im Unterricht einen Einfluss auf die Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen durch die Schülerinnen und Schüler sowie auf ihre kognitiven Lernaktivitäten und ihre Lernmotivation nimmt. Zusätzlich wird der Effekt eines zielorientierten Unterrichts auf die Lern- und Interessensentwicklung der Schülerinnen und Schüler untersucht.

In diesem Kapitel werden sowohl das Design dieser Untersuchung (Kap. 6.1) als auch die beiden Länder-Stichproben (Kap. 6.2) vorgestellt. Das Kapitel schließt mit der Operationalisierung der Untersuchungsvariablen (Kap. 6.3).

#### **6.1 Design der Untersuchung**

An der Untersuchung nahmen insgesamt 50 Klassen aus Deutschland und 32 Klassen aus der Deutsch-Schweiz teil. Das Untersuchungsdesign ist für die beiden Länder identisch, was die Vergleichbarkeit der beiden Stichproben ermöglicht. Die Datenerhebung fand in Deutschland im Schuljahr 2002/2003 und in der Schweiz im Schuljahr 2003/2004 statt. Die teilnehmenden Bundesländer in Deutschland waren Schleswig Holstein, Brandenburg, Baden Württemberg und Bayern. In der Schweiz beteiligten sich die Kantone Aargau, Bern, Basel-Land, Solothurn und Zürich. Um der Studie einen gemeinsamen Rahmen zu verleihen und die Bedingungen möglichst gleichbleibend zu halten, sind sowohl die Themen der gefilmten Unterrichtsstunden als auch die Schulformen konstant gehalten worden. Bei den gefilmten Stunden handelt es sich um Einführungsstunden in die Themen „Mechanik“ oder „Optik“. Die Schulformen wurden in Deutschland auf die Gymnasien und Realschulen, in der Schweiz auf die Bezirksschulen, Gymnasien, Pro-Gymnasien und Sekundarschulen begrenzt. Die Schweizer Sekundarschulen sowie die Bezirksschulen in Solothurn entsprechen in der vorliegenden Stichprobe dem deutschen Realschulniveau, die Schweizer Gymnasien und Pro-Gymnasien entsprechen dem deutschen Gymnasialniveau (Gerber, 2007), wobei man hier von Schulformen mit erweitertem (Sekundar- und Bezirksschulen) und hohem Anspruch (Gymnasien und Pro-Gymnasien) spricht.

Für die Untersuchung in Deutschland sind die Genehmigungen der jeweiligen Kultusministerien, der Schulleiter, der Lehrpersonen sowie der Eltern der Schülerinnen und Schüler eingeholt worden. Für die Durchführung der Studie in der Schweiz waren diese formellen Genehmigungen nicht notwendig. Hier sind die jeweiligen Erziehungsdirektoren der teilnehmenden Kantone telefonisch um Genehmigung gebeten worden. Entscheidend für die Durchführung war das Einverständnis der Schulleiter und Schulleiterinnen. Zusätzlich dazu sind auch in der Schweizer Stichprobe die Lehrkräfte und die Schülerinnen und Schüler um ihr Einverständnis gebeten worden. In einigen wenigen Fällen musste eine Schulkommission, welche als lokales, politisch zusammengesetztes

Laiengremium die jeweilige Schule beaufsichtigt, um die Teilnahme an der Untersuchung gebeten werden.

Das Design der Untersuchung ist in Abbildung 3 dargestellt und ist für beide Länder weitestgehend identisch. Die Videoaufnahmen sind im Laufe des Schuljahres durchgeführt worden (Messzeitpunkt 2) und wurden durch weitere Erhebungsmethoden (Schülerfragebögen und Tests) zu den Messzeitpunkten 1-3 ergänzt. Auf die einzelnen Messzeitpunkte wird im Folgenden eingegangen.



Abbildung 3: Untersuchungsdesign

### Messzeitpunkt 1

Zu Beginn des Schuljahres erhielten die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler einen Wissenstest, der sowohl Fragen zum Themenbereich „Optik“ als auch zum Thema „Mechanik“ enthielt (Rimmele, Seidel, Knierim, Kobarg, Dalehefte, Schwindt et al., 2005). Durch die Stichprobenziehung war sichergestellt, dass mindestens eines der beiden Themen in dem untersuchten Schuljahr unterrichtet wurde. Der Vortest und der Schülerfragebogen wurden zu Beginn des Schuljahres von den Lehrkräften selbst verteilt. Diese dienten dazu, die kognitiven und motivational-affektiven Eingangsvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler zu erfassen. Eine ausführliche Beschreibung der Test- und Fragebogenitems findet sich in den technischen Berichten der IPN Videostudie (Seidel, Prenzel, & Kobarg, 2005).

### Messzeitpunkt 2

Der zweite Messzeitpunkt fand im Laufe des Schuljahres statt. Im zweiten Messzeitpunkt erfolgten die Videoaufnahmen des Unterrichts sowie eine daran anschließende Fragebogenerhebung. Dabei sind zwei aufeinanderfolgende Unterrichtsstunden zu einem der beiden Themen videographiert worden. Somit umfasst die Stichprobe der Studie insgesamt 50 Doppelstunden deutschen und 32 Doppelstunden schweizerischen Physikunterrichts der Sekundarstufe I (9. Klasse). Die Videoaufzeichnungen erfolgten nach standardisierten Richtlinien, die in Anlehnung an die TIMSS-Richtlinien entwickelt und in den technischen Berichten der IPN Videostudie zusammengefasst wurden (Seidel, Dalehefte, & Meyer, 2005).

Die Aufzeichnungen des Unterrichts wurden von zwei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der jeweiligen Forschungsteams durchgeführt. Für die Videoaufzeichnungen sind zwei digitale Kameras sowie ein Standmikrofon und ein Funkmikrofon verwendet worden. Die Aufstellung der Kameras und der Mikrophone ist in Abbildung 4 dargestellt.

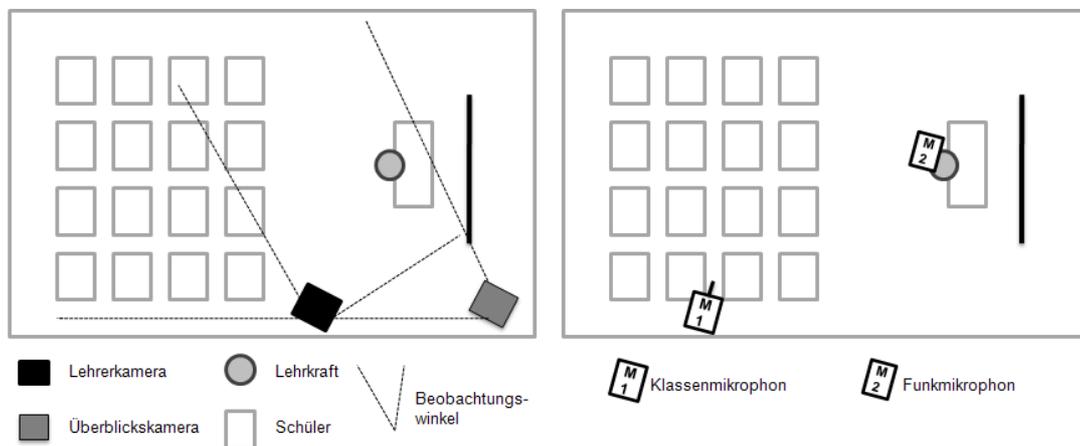


Abbildung 4: Aufbau der Kameras und Mikrophone im Klassenzimmer

Bei den Kameras handelt es sich zum einen um eine *bewegliche Lehrerkamera*, die sowohl die Inhaltsvermittlung durch die Lehrkraft als auch die Interaktion zwischen Lehrkraft und den Lernenden sowie der Lehrkraft mit der Tafel oder Experimentiergegenständen erfasst. Zusätzlich ist diese Kamera dazu verwendet worden, um Interaktionen zwischen den Lernenden beispielsweise während Schülerarbeitsphasen einzufangen. Die Lehrerkamera ist in der 1/3 Position im Klassenzimmer positioniert worden, da in dieser Position möglichst viele Schülerinnen und Schüler, die Lehrkraft und die Interaktionen im Klassenzimmer am besten erfasst werden konnten. Zum anderen ist eine *stationäre Überblickskamera* eingesetzt worden, die das Klassengeschehen überblicksartig aufnehmen sollte. Diese Kamera diente außerdem dazu, mögliche Informationsverluste durch die Lehrerkamera auszugleichen. Die Überblickskamera wurde in einer Ecke des Klassenzimmers an der Wand der Tafel platziert, wodurch weitestgehend alle Schülerinnen und Schüler aufgenommen werden konnten. Beide Kameras waren mit einem Weitwinkelkonverter ausgestattet, um möglichst viel vom Klassengeschehen einfangen zu können. Zusätzlich zu den Kameras sind zwei Mikrophone eingesetzt worden. Die Lehrkraft erhielt ein Funkmikrofon, welches mit der Lehrerkamera verbunden war. Ein Klassenmikrofon ist neben der Lehrerkamera aufgestellt und in die Klasse gerichtet worden. Der Ton dieses Mikrophons wurde mit der Überblickskamera aufgezeichnet.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die die Unterrichtsaufzeichnungen durchgeführt haben, sind intensiv geschult worden, um eine einheitliche Kameraführung und damit eine standardisierte Aufnahme des Unterrichts zu gewährleisten.

Im Anschluss an die Videoaufnahmen erhielten die Schülerinnen und Schüler einen Fragebogen, in dem sie zu den situativen Bedingungen im Unterricht, wie u. a. zur Wahrneh-

mung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen, der Qualität der Lernmotivation sowie ihren kognitiven Lernaktivitäten befragt wurden (Rimmele et al., 2005). Auf die für diese Studie relevanten Aspekte des Schülerfragebogens wird in Kapitel 6.3 eingegangen. Für darüber hinausgehende Informationen zu den Schülerfragebögen und -tests wird an dieser Stelle auf das entsprechende Kapitel im technischen Bericht der IPN Videostudie verwiesen (Rimmele et al., 2005).

### Messzeitpunkt 3

Am Ende des Schuljahres bearbeiteten die Schülerinnen und Schüler einen Nachtest und einen Fragebogen, die mit denen zum Messzeitpunkt 1 identisch waren (Rimmele et al., 2005).

Durch Schülercodes war sichergestellt, dass die Schülerdaten zu den verschiedenen Messzeitpunkten miteinander verknüpft werden konnten, ohne dabei die Anonymität zu beeinträchtigen.

## 6.2 Beschreibung der Stichprobe

Zur Verdeutlichung der Datengrundlage wird in diesem Abschnitt die Stichprobe dieser Untersuchung vorgestellt. Die Stichprobe setzt sich aus 50 deutschen und 32 Schweizer Schulklassen des 9. Jahrganges zusammen. Die Stichprobe besteht darüber hinaus aus zwei Ebenen. Ebene 1 Klassenebene: Auf dieser Ebene sind die Videoaufnahmen des Physikunterrichts, die Werte der gesamten Schulklassen sowie die Daten der Lehrkräfte anzusiedeln. Ebene 2 Individualebene: Diese Ebene enthält Daten der einzelnen Schülerinnen und Schüler. Die Stichproben werden im Folgenden einerseits getrennt für die beiden Länder und andererseits im Hinblick auf die beiden Ebenen vorgestellt. Abbildung 5 veranschaulicht die Struktur der Stichprobe.

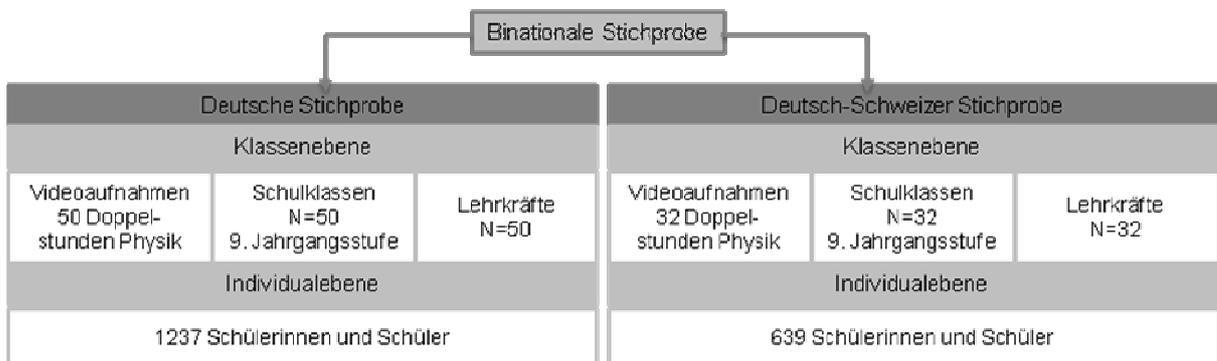


Abbildung 5: Die binationale Stichprobe

Die Angaben für die deutsche Stichprobe stammen zu einem großen Teil aus dem technischen Bericht zur IPN Videostudie (Seidel, Prenzel, & Kobarg, 2005). Dort können auch weitere Angaben eingesehen werden, die über die im Folgenden dargestellten hinaus-

gehen. Die Angaben zur Schweizer Stichprobe stammen aus Projektdaten und -berichten der Schweizer Kooperationsgruppe um Peter Labudde (Gerber, 2007; Labudde, Gerber, & Knierim, 2006).

### 6.2.1 Deutsche Stichprobe

Im Folgenden wird die deutsche Stichprobe beschrieben. Die Stichprobe der IPN Videostudie ist durch das IEA Data Processing Center in Hamburg stratifiziert und zufällig gezogen worden (Seidel, Prenzel, Dalehefte, Meyer, Herweg, Lehrke et al., 2005). Sie setzt sich auf der Klassenebene aus den Videoaufnahmen, den Schulklassen und den Lehrkräften sowie auf der Individualebene aus den Schülerinnen und Schülern zusammen (siehe auch Abbildung 5). Die Beschreibung der Stichprobe erfolgt im Weiteren jeweils für diese beiden Ebenen.

#### 6.2.1.1 Die Videoaufnahmen der deutschen Stichprobe

Die deutsche Stichprobe setzt sich aus insgesamt  $N = 50$  Physikdoppelstunden zur Einführung in die Optik oder die Mechanik zusammen. Bei den gefilmten Physikunterrichtsstunden handelt es sich um insgesamt  $N = 28$  Doppelstunden zur Einführung in die Optik und um  $N = 22$  Doppelstunden zur Einführung in die Mechanik. Die gefilmten Lehrkräfte sind im Anschluss an die Videoaufnahmen zur Authentizität der Stunden und zum Verhalten der Schülerinnen und Schüler während der Aufzeichnungen befragt worden. Aus ihren Angaben geht hervor, dass es sich um weitestgehend repräsentative Videoaufnahmen des Physikunterrichts in den teilnehmenden Klassen handelt (Seidel, Prenzel, Dalehefte et al., 2005).

#### 6.2.1.2 Die Schulklassen der deutschen Stichprobe

Die insgesamt 50 Klassen der deutschen Stichprobe verteilen sich auf 38 Gymnasial- und 12 Realschulklassen. Die Verteilung der Klassen auf die vier teilnehmenden Bundesländer ist in Tabelle 1 dargestellt.

*Tabelle 1: Verteilung der Klassen auf die Schulformen und teilnehmenden Bundesländer (vgl. Seidel, Prenzel, Dalehefte et al., 2005, S. 12)*

Schulart	Bayern	Brandenburg	Baden-Württemberg	Schleswig-Holstein	Gesamt
Anzahl Gymnasien	13	6	10	9	38
Anzahl Realschulen	2	3	2	5	12
Gesamt	15	9	12	14	50

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, herrscht in der deutschen Stichprobe ein Ungleichgewicht im Hinblick auf die Schulformen. An der IPN Videostudie beteiligten sich deutlich mehr Gymnasien als Realschulen. Die tatsächliche Verteilung der beiden Schulformen in den einzelnen Bundesländern in Deutschland ist in Tabelle 2 dargestellt. Hier zeigt sich, dass

die Anteile der Gymnasien und Realschulen in den beteiligten Bundesländern eigentlich ausgeglichener ist als in der IPN Videostudie und es zum Teil mehr Realschulen als Gymnasien in den einzelnen Bundesländern gibt. Zusätzlich sind in der Tabelle die prozentualen Anteile der an der Studie teilnehmenden Schulen in den beteiligten Bundesländern dargestellt. Dies soll einen Eindruck davon geben, wie viel Prozent der Schulen in den Bundesländern durch die IPN Videostudie erfasst werden.

Tabelle 2: Anzahl der Schulen für die Schulformen in den teilnehmenden Bundesländern 2002/2003 (Statistisches Bundesamt)

<b>Schulart</b> (Anteil der Schulen aus der IPN Videostudie in %)	<b>Bayern</b>	<b>Brandenburg</b>	<b>Baden-Württemberg</b>	<b>Schleswig-Holstein</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl Gymnasien	403 (3,2%)	111 (5,4%)	421 (2,4%)	104 (8,7%)	1039 (3,7%)
Anzahl Realschulen	405 (0,5%)	79 (3,8%)	463 (0,4%)	173 (2,9%)	1120 (1,1%)
<b>Gesamt</b>	<b>808</b>	<b>190</b>	<b>884</b>	<b>277</b>	<b>2159</b>

Es wird deutlich, dass jeweils ein deutlich geringerer Anteil an Realschulen als Gymnasien erfasst wird.

### 6.2.1.3 Die Lehrkräfte der deutschen Stichprobe

Die deutsche Stichprobe setzt sich aus insgesamt 9 Lehrerinnen und 41 Lehrern zusammen (Seidel, Prenzel, Dalehefte et al., 2005). Die Verteilung der Lehrkräfte auf die jeweiligen Schulformen ist in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Verteilung der Lehrkräfte auf die Schulformen (vgl. Seidel, Prenzel, Dalehefte et al., 2005S. 12)

<b>Geschlecht</b>	<b>Gymnasium</b>	<b>Realschule</b>	<b>Gesamt</b>
Weiblich	5	4	9
Männlich	33	8	41
<b>Gesamt</b>	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>50</b>

Die Altersverteilung der Lehrkräfte der deutschen Stichprobe ist in Tabelle 4 veranschaulicht. Hierbei wird deutlich, dass sich die Lehrkräfte überwiegend auf zwei Altersgruppen verteilen. Insgesamt 20 Lehrpersonen geben an, jünger als 35 Jahre zu sein, 16 Lehrkräfte befinden sich hingegen in der Altersgruppe der 46-55-jährigen. Somit setzt sich die Stichprobe aus Lehrkräften mit unterschiedlichem Alter zusammen.

Tabelle 4: Altersverteilung der Lehrkräfte (vgl. Seidel, Prenzel, Dalehefte et al., 2005S. 12)

<b>Geschlecht</b>	<b>&lt;35 Jahre</b>	<b>36-45 Jahre</b>	<b>46-55 Jahre</b>	<b>&gt;55 Jahre</b>	<b>Gesamt</b>
Weiblich	5	1	3	0	9
Männlich	15	5	13	7	40
<b>Gesamt</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>49</b>

Fehlende Angaben von einer Lehrkraft

Im Hinblick auf ihre Berufserfahrung geben die Lehrkräfte an, im Mittel über 15 Jahre Lehrererfahrung zu verfügen und das Fach Physik als Lehrfach überwiegend von Beginn an unterrichtet zu haben. Insgesamt 88% der Lehrkräfte geben an, ein weiteres mathematisch-naturwissenschaftliches Unterrichtsfach zu unterrichten. Dabei unterrichtet ein Großteil der Lehrkräfte das Fach Mathematik als zweites Unterrichtsfach (N=40) (Seidel, Prenzel, Dalehefte et al., 2005). Die Lehrkräfte aus der Stichprobe sind in ihrer Ausbildung und Lehre somit stark mathematisch-naturwissenschaftlich geprägt.

#### 6.2.1.4 Die Schülerinnen und Schüler der deutschen Stichprobe

Die deutsche Stichprobe setzt sich aus insgesamt 1237 Schülerinnen und Schülern zusammen, wobei es sich hierbei um 595 Mädchen und 623 Jungen handelt. Von weiteren 19 Schülerinnen und Schülern liegen bezüglich ihres Geschlechts keine Angaben vor. In Tabelle 5 ist die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die einzelnen Bundesländer dargestellt. Insgesamt ist die Anzahl der Schülerinnen und Schüler in allen Bundesländern ähnlich. Aus Brandenburg nahmen im Verhältnis zu den anderen Bundesländern weniger Schülerinnen und Schüler an der Studie teil. Dies lässt sich jedoch durch die geringere Anzahl an teilnehmenden Klassen (N=9) erklären.

Tabelle 5: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Bundesländer

	Bayern	Brandenburg	Baden-Württemberg	Schleswig-Holstein	Gesamt
Weiblich	141	120	157	177	595
Männlich	193	120	152	158	623
Gesamt	334	240	309	335	1218

Fehlende Angaben von 19 Schülerinnen und Schülern

Tabelle 6 zeigt die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Schulformen. Die Verteilung der Lernenden auf die Schulformen entspricht in dieser Untersuchung auch der Verteilung der Klassen auf die beiden Schulformen in der Stichprobe. Insgesamt sind 76% der teilnehmenden Klassen Gymnasialklassen und 76% der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler sind Gymnasiasten. Genauso verhält es sich mit den Realschulen, welche 24% der Stichprobe ausmachen. Im Ganzen sind es 24% der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler, die eine Realschule besuchen.

Tabelle 6: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Schulformen

	Gymnasium	Realschule	Gesamt
Weiblich	473	122	595
Männlich	456	167	623
Gesamt	929	289	1218

Fehlende Angaben von 19 Schülerinnen und Schülern

Im Durchschnitt waren die Schülerinnen und Schüler der deutschen Stichprobe zu Beginn der Studie 14,7 Jahre alt. Die Altersverteilung ist in Tabelle 7 abgebildet. Aus der Tabelle

geht hervor, dass sich die meisten Schülerinnen und Schüler auf das Alter zwischen 14 und 15 Jahre verteilen.

*Tabelle 7: Altersverteilung der Schülerinnen und Schüler*

	13 Jahre	14 Jahre	15 Jahre	16 Jahre	17 Jahre
Anzahl Schülerinnen und Schüler	5	432	603	101	8

Fehlende Angaben von 88 Schülerinnen und Schülern

### 6.2.2 Die Deutsch-Schweizer Stichprobe

Im Weiteren erfolgt eine Darstellung der Deutsch-Schweizer Stichprobe dieser Untersuchung. Die Deutsch-Schweizer Stichprobe stammt aus dem Kooperationsprojekt „Lehr-Lern-Kultur im Physikunterricht“ (Labudde, 2002). Die Ziehung der Stichprobe erfolgte nach dem Zufallsprinzip, ist jedoch anders vorgenommen worden als für die deutsche Stichprobe. Eine genaue Beschreibung der Stichprobenziehung findet sich bei Gerber (2007). Danach sind zunächst die beteiligten Kantone angeschrieben und nach einer Liste infrage kommender Schulen gebeten worden. Die Auswahl der für die Ziehung berücksichtigten Klassen erfolgte nach verschiedenen Kriterien wie dem Schultyp und dem unterrichteten Thema (Mechanik oder Optik).

Die Deutsch-Schweizer Stichprobe setzt sich auf der Klassenebene ebenfalls aus den Videoaufnahmen des Physikunterrichts, den Schulklassen sowie den Lehrkräften und auf der Individualebene aus den Schülerinnen und Schülern zusammen (siehe Abbildung 5). Die Darstellung der Stichprobe erfolgt auch hierfür anhand dieser Aufteilung.

#### 6.2.2.1 Die Videoaufnahmen der Deutsch-Schweizer Stichprobe

Bei der Schweizer Stichprobe handelt es sich um insgesamt 32 Doppelstunden Physik zur Einführung in die Optik (N=19 Klassen) oder Mechanik (N=13 Klassen). Im Anschluss an die Videoaufnahmen sind auch hier die Lehrkräfte dazu befragt worden, wie sie die Repräsentativität der gefilmten Stunden einschätzen. Auch für die Schweizer Stichprobe lässt sich aus den Angaben der Lehrkräfte schließen, dass es sich bei dem Videomaterial um weitestgehend authentische Physikstunden für die teilnehmenden Klassen handelt.

#### 6.2.2.2 Die Schulklassen der Deutsch-Schweizer Stichprobe

An der Untersuchung nahmen auf Seiten der Deutsch-Schweiz insgesamt 32 Schulklassen der neunten Jahrgangsstufe aus fünf Kantonen teil. Die Verteilung der Klassen auf die Kantone und die verschiedenen Schulformen geht aus Tabelle 8 hervor. Nach Gerber (2007) entsprechen die Schulformen „Bezirksschule“ und „Sekundarschule“ den deutschen Realschulen; die Gymnasien und Pro-Gymnasien der Schweiz sind mit den deutschen Gymnasien vergleichbar. Danach ergibt sich für die Schweizer Stichprobe, anders als bei

der deutschen Stichprobe, eine etwas gleichmäßigere Verteilung der beiden Schulniveaus: Mittleres Niveau N=13 Klassen und gehobenes Niveau N=19 Klassen.

Tabelle 8: Verteilung der Klassen auf die Schulformen und teilnehmenden Kantone

Schulart	Aargau	Bern	Basel-Land	Solothurn	Zürich	Gesamt
Anzahl Bezirksschulen	0	0	0	3	0	3
Anzahl Sekundarschulen	2	0	2	1	5	10
Anzahl Gymnasien	0	6	0	2	3	11
Anzahl Pro-Gymnasien	0	3	5	0	0	8
Gesamt	2	9	7	6	8	32

### 6.2.2.3 Die Lehrkräfte der Schweizer Stichprobe

Aus der Schweizer Stichprobe nahmen insgesamt 3 Lehrerinnen und 29 Lehrer an der Studie teil. Die Altersverteilung der Lehrkräfte ist in Tabelle 9 abgebildet. Hieraus geht hervor, dass nur wenige Lehrkräfte (N=4) der Altersgruppe der über 55-jährigen angehören. Die restlichen Lehrkräfte verteilen sich relativ gleichmäßig auf die übrigen Altersgruppen.

Tabelle 9: Altersverteilung Lehrkräfte

Geschlecht	<35 Jahre	36-45 Jahre	46-55 Jahre	>55 Jahre	Gesamt
Gesamt	9	11	7	4	31

Fehlende Angabe von einer Lehrperson

Über die Dauer ihrer Lehrtätigkeit geben die befragten Lehrkräfte an, dass sie im Mittel über 12 Jahre Berufserfahrung verfügen. Davon unterrichten die Lehrkräfte im Durchschnitt seit 11 Jahren auch Physik. Insgesamt 72% der Lehrkräfte aus der Schweizer Stichprobe unterrichten neben der Physik ein weiteres mathematisch-naturwissenschaftliches Unterrichtsfach. Das Fach Mathematik wird von den meisten Lehrkräften (N=22) als weiteres zu unterrichtendes Fach angegeben.

### 6.2.2.4 Die Schülerinnen und Schüler der Schweizer Stichprobe

Die Schweizer Schülerstichprobe setzt sich aus insgesamt 639 Schülerinnen und Schülern zusammen. Von den teilnehmenden Schülerinnen und Schülern besuchen insgesamt 70 Lernende eine Bezirksschule, 240 ein Gymnasium, 168 ein Pro-Gymnasium und 161 eine Sekundarschule. Die Verteilung der Jungen und Mädchen in den teilnehmenden Kantonen ist in Tabelle 10 dargestellt. Die Anteile an Jungen und Mädchen in der Schweizer Stichprobe ist sowohl insgesamt als auch in den verschiedenen Kantonen relativ ausgeglichen.

Tabelle 10: Verteilung Schülerinnen und Schüler auf die teilnehmenden Kantone

Geschlecht	Aargau	Bern	Basel-Land	Solothurn	Zürich	Gesamt
Weiblich	20	89	58	63	67	297
Männlich	16	87	67	58	73	301
Gesamt	36	176	125	121	140	598

Fehlende Angaben von 41 Schülerinnen und Schülern

In Tabelle 11 ist die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die verschiedenen Schulformen getrennt für ihr Geschlecht dargestellt. Auch hier ist das Verhältnis von Schülerinnen und Schülern in den meisten Schulformen relativ ausgeglichen. Lediglich aus der Sekundarschule nehmen an dieser Studie deutlich mehr Jungen als Mädchen teil.

Tabelle 11: Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Schulformen

Geschlecht	Bezirks-schule	Gymnasium	Pro-Gymnasium	Sekundar-schule	Gesamt
Weiblich	34	113	82	68	297
Männlich	31	116	73	81	301
Gesamt	65	229	155	149	598

Fehlende Angaben von 41 Schülerinnen und Schülern

Das Durchschnittsalter der Schweizer Schülerinnen und Schüler beträgt 15 Jahre. Wie aus Tabelle 12 ersichtlich, verteilen sich die Schülerinnen und Schüler größtenteils auf den Altersbereich zwischen 14 und 16 Jahre.

Tabelle 12: Altersverteilung der Schülerinnen und Schüler

	13 Jahre	14 Jahre	15 Jahre	16 Jahre	17 Jahre
Anzahl Schülerinnen und Schüler	0	102	411	78	4

Fehlende Angaben von 44 Schülerinnen und Schülern

### 6.2.3 Zusammenfassung der Stichprobenbeschreibung

Insgesamt lässt sich für die binationale Stichprobe dieser Untersuchung festhalten, dass sich die deutsche Stichprobe aus deutlich mehr Klassen zusammensetzt als die deutsch-schweizerische Stichprobe ( $N_D^3 = 50$ ,  $N_{CH} = 32$ ). Hierdurch gehen auch deutlich weniger deutsch-schweizerische Schülerinnen und Schüler als deutsche Lernende in die Stichprobe ein ( $N_D = 1237$ ,  $N_{CH} = 639$ ). Darüber hinaus ist das Verhältnis der teilnehmenden Schulformen in der deutschen Stichprobe weniger ausgeglichen, als das bei der Deutsch-Schweizer Stichprobe der Fall ist. Obwohl die Stichprobe diese Unterschiede aufweist, soll dies keine weiteren Konsequenzen für die Untersuchung haben. Die Ergebnisse der Untersuchung sind jedoch immer vor dem Hintergrund dieser Besonderheiten der Stichprobe zu interpretieren.

<sup>3</sup> D: Deutschland; CH: Schweiz

### 6.3 Operationalisierung

Im folgenden Abschnitt wird auf die Operationalisierung der einzelnen Fragestellungen eingegangen. Dabei orientiert sich die Darstellung der verschiedenen Methoden an den zu untersuchenden Fragestellungen. Zunächst widmet sich der erste Abschnitt (6.3.1) der Operationalisierung der Zielorientierung im Physikunterricht. Hierbei wird das hoch-inferente Ratingverfahren dargestellt, das für die Untersuchung der Zielorientierung im Unterricht der beiden Vergleichsländer Deutschland und Schweiz herangezogen wird. In den weiteren Abschnitten werden anschließend die Operationalisierungen der weiteren untersuchten Aspekte auf Schülerebene vorgestellt (Abschnitt 6.3.2). Die Variablen auf Schülerebene sind an den drei verschiedenen Messzeitpunkten erhoben worden, die in Kapitel 6.1. beschrieben wurden. Hierbei sind die Schülerinnen und Schüler zeitnah direkt im Anschluss an die Videoaufnahmen zu ihrer Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen, zu ihrer Lernmotivation sowie zu ihren kognitiven Lernaktivitäten in den beiden gefilmten Unterrichtsstunden befragt worden. Zum Messzeitpunkt eins und drei sind das bereichsspezifische Wissen und das Interesse der Schülerinnen und Schüler erfasst worden, um die Lern- und Interessensentwicklung der Lernenden abzubilden.

In dieser Studie wird für die Untersuchung der in Kapitel 5 dargestellten Fragestellungen auf Instrumente aus der IPN Videostudie zurückgegriffen. Für eine ausführliche Darstellung der verwendeten Instrumente sei an dieser Stelle auf den technischen Bericht der IPN Videostudie verwiesen (Seidel, Prenzel, & Kobarg, 2005). Die folgenden Abschnitte beschreiben lediglich die Aspekte der Instrumente, die für die Untersuchung der Fragestellungen dieser Arbeit relevant sind.

#### 6.3.1 Operationalisierung der Zielorientierung im Unterricht

Im Rahmen dieser Studie soll die Zielorientierung im schweizerischen und deutschen Physikunterricht untersucht werden. Hierfür wird in dieser Studie auf ein hoch-inferentes Ratingverfahren zur Zielorientierung im Physikunterricht aus der IPN Videostudie zurückgegriffen (Herweg et al., 2005). Dieses Verfahren wird im Folgenden näher vorgestellt. Zusätzlich wird darauf eingegangen, welche Problematik sich bei der Anwendung eines hoch-inferenten Ratingverfahrens ergibt und wie im Rahmen dieser Untersuchung mit diesen Problemen umgegangen wird. Darüber hinaus wird überprüft, inwieweit sich die einzelnen Beobachtungssitems des Ratingverfahrens zu den theoretisch angenommenen Komponenten der Zielorientierung faktorenanalytisch zuordnen lassen. Der Abschnitt schließt mit den Angaben zu den Reliabilitätsanalysen der Skalen des Ratingverfahrens.

##### 6.3.1.1 Beschreibung des hoch-inferenten Ratingverfahrens

Das Beobachtungsverfahren für die Untersuchung der Zielorientierung im Unterricht ist im Rahmen der IPN Videostudie bereits an einer Teilstichprobe angewendet worden (Trepke, 2004). Diese Untersuchung wurde in Kapitel 3 näher beschrieben. Für die vorliegende

Studie ist die theoretische Konzeptualisierung der Zielorientierung weiter ausdifferenziert worden. Aufgrund der weiter ausgearbeiteten theoretischen Überlegungen zur Zielorientierung im Physikunterricht, wie sie in Kapitel 2 vorgenommen wurden, werden für diese Untersuchung aus konzeptuellen Gründen lediglich 21 der eigentlichen 23 Items aus dem Ratingverfahren herangezogen. Bei den ausgewählten Items handelt es sich um Items, die sich auf das konkrete Verhalten der Lehrkräfte zur Gestaltung eines zielorientierten Unterrichts beziehen. Die beiden Items, die für diese Untersuchung ausgeschlossen werden, thematisieren eher das Verhalten der Schülerinnen und Schüler zur Organisation des neuen Lernstoffs. Genauere Angaben hierzu finden sich im technischen Bericht der IPN Videostudie (Herweg et al., 2005). Im Folgenden werden die für diese Untersuchung relevanten Items vorgestellt.

Das hoch-inferente Ratingverfahren umfasst insgesamt 21 Items zu den in Kapitel 2 hergeleiteten und beschriebenen Komponenten der Zielorientierung im Unterricht. Das Verfahren hat die Form eines Fragebogens. Bei Betrachtung des Unterrichts werden die Einschätzungen zur Qualität der Zielorientierung auf einer vierstufigen Skala (0=trifft nicht zu bis 3=trifft zu) vorgenommen. Die Analyseeinheit stellt die gefilmte Unterrichtseinheit (Doppelstunde) dar.

Tabelle 13 gibt eine Übersicht über die für diese Studie verwendeten Items zur Analyse der Zielorientierung im Physikunterricht.

*Tabelle 13: Überblick über die einzelnen Facetten des Ratingverfahrens zur Erfassung der Zielorientierung im Physikunterricht*

Komponenten der Zielorientierung	Beobachtungsfacetten
Unterrichtsziel	Zielbekanntgabe
Explizite Zielorientierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufgreifen des Ziels</li> <li>Zielklärung im Stundenverlauf</li> <li>Zielklärung am Ende</li> <li>Zielklärung der Experimente</li> <li>Verbalisierung der Anforderungen</li> <li>Vergewisserung nach Verständnis</li> <li>Zusammenfassung wichtiger Fakten</li> </ul>
Implizite Kohärenz des Ziels	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Überforderung durch fehlendes Vorwissen</li> <li>Schlüssiges Aneinanderknüpfen der Unterrichtssequenzen</li> <li>Experimente im Unterrichtsverlauf</li> <li>Klärung von Fragen</li> <li>Nachvollziehbarkeit des Unterrichts</li> <li>Keine Überforderung durch Lernstofffülle</li> </ul>
Anker und Integrationshilfen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einbettung in langfristige Ziele</li> <li>Einbettung in mittelfristige Ziele</li> <li>Einbettung in kurzfristige Ziele</li> <li>Verknüpfung mit Vorwissen</li> <li>Generierung der Bedeutung der Lerninhalte durch Experimente</li> <li>Transparenz des roten Fadens</li> <li>Explizieren der Bedeutung bekannter Konzepte und Regeln</li> </ul>

Wie in Kapitel 2.4.4 bereits beschrieben, nehmen Beobachtende mit einem hoch-inferenten Ratingverfahren Schlussfolgerungen und Interpretationen vor, die über das Verhalten hinausgehen, welches direkt beobachtet werden kann (Clausen et al., 2003). So besteht bei der Anwendung eines solchen Verfahrens zur Analyse des Unterrichts die Gefahr für systematische und unsystematische Beobachtungsfehler, welche sich auf die Zuverlässigkeit der Beobachtungen auswirken. Verschiedene Beobachtende kommen bei Einschätzung desselben Ereignisses möglicherweise zu unterschiedlichen Bewertungen. Anders kann auch derselbe Beobachter oder dieselbe Beobachterin zu unterschiedlichen Zeitpunkten bei demselben Ereignis zu anderen Schlussfolgerungen oder Interpretationen gelangen. Diese Beobachtungsfehler entstehen, wenn die Beobachtenden kein ausreichend gemeinsames theoretisches Verständnis bezüglich des Untersuchungsgegenstandes und der entsprechenden Indikatoren beispielsweise für eine ausgeprägte Zielorientierung im Unterricht haben. Somit besteht die Gefahr, subjektiv gefärbte und zeitlich inkongruente Ratings zu erhalten.

Diesen Problemen bei der Anwendung des hoch-inferenten Ratingverfahrens sind verschiedene Maßnahmen entgegengesetzt worden: Zur Erhöhung der Objektivität der Ratings sind für die Analyse der Zielorientierung zwei Beobachterinnen<sup>4</sup> eingesetzt worden. In die weiteren Analysen zur Ausprägung der Zielorientierung wird somit der Mittelwert der beiden Beobachtungen eingehen. Zur Gewährleistung eines gemeinsamen theoretischen Verständnisses der Beobachterinnen über den Untersuchungsgegenstand, die Zielorientierung, wurden entsprechende Entscheidungshilfen entwickelt. Hierdurch sollte gesichert werden, dass die Beobachtungen möglichst reliabel sind. Diese Entscheidungshilfen sind in einem Manual festgehalten worden, welches bei der Analyse der Unterrichtsvideos zur Hilfe genommen werden konnte. In dem Manual ist für jedes Item beschrieben, was Ziel der jeweiligen Beobachtung ist und welche Indikatoren dafür im Video beobachtet werden können. Zusätzlich sind in dem Manual für jede Itemstufe Entscheidungshilfen beschrieben. Neben dem Ratingverfahren ist im technischen Bericht der IPN Videostudie auch das Manual enthalten (Herweg et al., 2005). Im Folgenden ist ein Beispiel für ein Item und die dazugehörigen Beschreibungen aus dem Manual dargestellt (Tabelle 14).

---

<sup>4</sup> Im Folgenden wird hierbei immer die weibliche Form gewählt, da die Beobachtungen für diese Studie ausschließlich von weiblichen Beobachterinnen vorgenommen wurden.

*Tabelle 14: Beispielitem aus dem Ratingverfahren zur Erfassung der Zielorientierung im Physikunterricht (vgl. Herweg et al., 2005, S. 151-152)*

Item	Das Ziel wird im Verlauf der Stunde immer wieder aufgegriffen.
<b>Beschreibung</b>	Bei diesem Item stellt sich die Frage danach, ob man als Beobachter/Beobachterin im gesamten Unterrichtsverlauf das Ziel der Stunde vor Augen hat. Gewinnt man den Eindruck, dass sich die Lehrkraft während des gesamten Unterrichtsverlaufs an einem Ziel orientiert? <u>Indikatoren</u> dafür könnten sein: Die Lehrkraft kommt im Verlauf des Unterrichts immer wieder auf das Ziel zurück, zum Beispiel könnte beim Wechsel der Unterrichtssequenz eine Zurückverknüpfung zum Ziel erfolgen. Dies muss nicht wortwörtlich geschehen, sondern das Ziel kann sinngemäß wiedergegeben werden. Dabei sollte allerdings das Ziel an sich bzw. die aufgeworfene Problemstellung erneut deutlich gemacht werden. Wechsel der Unterrichtssequenz bedeutet hierbei, dass z. B. vom Klassengespräch in eine Schülerarbeitsphase oder zu einem Demonstrationsexperiment gewechselt wird.
<i>Trifft zu</i>	Als Beobachter/Beobachterin habe ich den Eindruck, dass das Ziel der Stunde immer wieder aufgegriffen wird und dass sich die Lehrkraft im Verlauf des Unterrichts an einem Ziel orientiert. Das Ziel ist mir jederzeit klar. Auch beim Wechsel der Unterrichtssequenz ist mir bewusst, welches Ziel im Unterricht verfolgt wird.
<i>Trifft größtenteils zu</i>	Als Beobachter/Beobachterin ist mir die meiste Zeit im Unterrichtsverlauf klar, worum es in der Stunde geht. Selten, z. B. beim Wechsel der Unterrichtssequenz, verliere ich das Ziel der Stunde aus den Augen, die meiste Zeit aber wird mir das Ziel deutlich gemacht.
<i>Trifft teilweise zu</i>	Als Beobachter/Beobachterin habe ich nicht ständig den Eindruck, dass sich die Lehrkraft an einem Ziel orientiert. Beim Wechsel der Unterrichtssequenz ist mir das Ziel der Stunde häufig nicht mehr präsent. Ich habe nicht den Eindruck, dass das Ziel der Stunde regelmäßig aufgegriffen wird.
<i>Trifft nicht zu</i>	Als Beobachter/Beobachterin ist mir das Ziel der Stunde über den ganzen Unterrichtsverlauf hin nicht mehr klar. Ich habe nicht den Eindruck, dass die Lehrkraft ein Ziel verfolgt bzw. sich daran orientiert.

---

Zusätzlich sind für die Analysen jeweils zwei Beobachterinnen für jedes Land geschult und eingesetzt worden. Das Ratingverfahren ist zunächst theoriegeleitet entwickelt sowie an einer alternativen Stichprobe aus früheren Erhebungen der IPN Videostudie erprobt und weiter entwickelt worden. Auch die Schulung der Beobachterinnen fand mit einer separaten Stichprobe statt. Hierbei ist das Ratingverfahren mit allen Facetten am Video besprochen und erprobt worden. Erst als ein gemeinsames Verständnis über den zu beobachtenden Gegenstand entwickelt war und die Beobachterübereinstimmungen zufriedenstellende Werte ergaben, wurde mit den Analysen begonnen. Die Übereinstimmungen zwischen den Beobachterinnen wurden im Anschluss an das Training, regelmäßig im Verlauf des Ratingprozesses und am Ende der Analysen überprüft. Hiermit sollte gewährleistet werden, dass die Beobachterinnen auch über die Dauer des Ratingprozesses hinweg ein gemeinsames theoretisches Verständnis vom zu beobachtenden Gegenstand haben. Waren die Beobachterübereinstimmungen am Ende des Ratingprozesses nicht zufriedenstellend, ist eine Expertenvalidierung vorgenommen worden. Hierbei ist für die deutsche Stichprobe an 15 der insgesamt 50 Klassen eine Expertenvalidierung für alle Items durchgeführt worden. Eine Expertenvalidierung für die Schweizer Stichprobe wurde

für drei Items an je einer Klasse, bei weiteren drei Items bei je zwei Klassen und bei zwei Items an je vier Klassen vorgenommen. Die Analysen der deutschen Unterrichtsstunden nahmen andere Beobachterinnen vor als die der Schweizer Stunden. Hierbei sind die Beobachterinnen der Schweizer Stichprobe an einer separaten Stichprobe durch die Expertin geschult worden. Wie auch bei der deutschen Stichprobe ist mit den Analysen begonnen worden, als die Übereinstimmungen der Beobachterinnen mit der Expertin sowie untereinander zufriedenstellend waren.

Zur Überprüfung der Beobachterübereinstimmungen sind die direkte prozentuale Übereinstimmung, Cohens Kappa sowie die Korrelation nach Spearman herangezogen worden. Die prozentuale Übereinstimmung gibt an, in welchem prozentualen Ausmaß zwei Rater in ihrer Beurteilung übereinstimmen (Fleiss, 1973, in Wirtz & Caspar, 2002). Bei der prozentualen Übereinstimmung gilt eine Übereinstimmung von über 85% als zufriedenstellend. Die prozentuale Übereinstimmung überschätzt jedoch die „wahre“ Übereinstimmung zwischen zwei Ratern, da sie die zufällig zustande gekommene Übereinstimmung nicht berücksichtigt. Aus diesem Grund wird Cohens Kappa als weiteres Maß zur Messung der Beobachterübereinstimmung herangezogen.

Cohens Kappa basiert auf der prozentualen Übereinstimmung, jedoch werden in der Berechnung des Kappa-Wertes auch die durch Zufall erwarteten Übereinstimmungen mit berücksichtigt. Damit gibt Cohens Kappa eine standardisierte Maßzahl dafür an, in welchem Ausmaß die tatsächlich beobachtete Übereinstimmung positiv von der erwarteten zufälligen Übereinstimmung abweicht (Wirtz & Caspar, 2002). Für die Interpretation der Kappa-Werte existieren in der Literatur keine allgemein gültigen Regeln. Vielmehr sei die Interpretation vor dem Hintergrund des Beobachtungsgegenstandes vorzunehmen (Wirtz & Caspar, 2002). Kappa-Werte bei leicht zu erfassenden Merkmalen seien demnach strenger, bei schwierig zu erfassenden Merkmalen toleranter zu interpretieren. Zur Interpretation der Kappa-Werte werden in dieser Untersuchungen die Angaben von Everitt (1996) herangezogen. Ein Cohens Kappa-Wert zwischen  $\kappa = .41 - .60$  gilt nach Everitt (1996) als gemäßigte Übereinstimmung, ein Wert zwischen  $\kappa = .61 - .80$  als solide und ein Wert über  $\kappa = .80$  als perfekte Übereinstimmung (Everitt, 1996).

Zur Bestimmung der Korrelation der Beurteilungen wird für diese Arbeit die Spearman-Rangkorrelation verwendet, die sich vor allem für die Bestimmung der Korrelation von Raterpaaren eignet (Wirtz & Caspar, 2002). Für die Interpretation der Korrelation gilt im Allgemeinen, dass eine Korrelation von  $r \geq 0.70$  als zufriedenstellende Übereinstimmung gewertet wird.

Zusätzlich zu den Übereinstimmungsmaßen ist der Generalisierbarkeitskoeffizient herangezogen worden, welcher mit dem Programm GT (Ysewijn, 1997) berechnet wurde. In der Generalisierbarkeitstheorie (Cronbach, Gleser, Nanda, & Rajaratnam, 1972; Nußbaum, 1987) geht es darum zu ermitteln, zu welchem Ausmaß die gemessene Varianz auf tatsächliche Unterschiede zwischen den untersuchten Klassen zurückzuführen ist oder aber durch Unterschiede zwischen den Beobachterinnen zustande kommt. In der Tabelle 15 sind dabei

die verschiedenen Varianzkomponenten und die Generalisierbarkeitskoeffizienten angegeben. Hierbei gibt „VK Video“ an, welcher Anteil der Varianz auf tatsächliche Unterschiede zwischen den Klassen zurückzuführen ist. Die Werte in der Spalte „VK Rater“ geben jeweils den relativen Anteil der Varianz an, der durch Unterschiede in den Beurteilungen der Stunden durch die Beobachterinnen zustande kommt. Zusätzlich ist die unsystematische Variation, die sich durch die Interaktion zwischen dem Video und den Beobachterinnen ergibt, mit „VK V\*R“ angegeben. Der Generalisierbarkeitskoeffizient gibt an, inwieweit sich die ermittelte Varianz auf tatsächliche Unterschiede zwischen den Klassen und nicht auf Unterschiede zwischen den Beobachterinnen zurückführen lässt.

Die Beobachterübereinstimmungen für die Schweizer Stichprobe beziehen sich hier auf insgesamt 41 Klassen. Die Schweizer Stichprobe setzt sich aus 32 zufällig gezogenen und acht nicht zufällig gezogenen Unterrichtsklassen mit erweiterten Lehr-Lern-Formen (innovativer Unterricht) zusammen. Bei der Stichprobe mit innovativem Unterricht, hat eine Lehrkraft die Klasse für die Videoaufnahmen geteilt. Bei den Analysen zur Zielorientierung sind diese beiden Klassen getrennt analysiert worden. Somit ergibt sich für die Berechnung der Beobachterübereinstimmung eine Stichprobengröße von  $N=41$  Klassen. In die weiteren Analysen gehen jedoch nur die repräsentativen und zufällig gezogenen Klassen mit ein. In Tabelle 15 sind die Beobachterübereinstimmungen nach der Expertenvalidierung dargestellt.

## Methoden

Table 15: Angaben zur Beobachterübereinstimmung und zum Generalisierbarkeitskoeffizienten

Übereinstimmung Stichprobe Deutschland								Übereinstimmungen Stichprobe Schweiz						
Item	Cohens Kappa	Korrelation nach Spearman	Direkte Übereinstimmung in %	Varianzkomponenten (relative Bedeutung in %)			Generalisierbarkeitskoeffizient	Cohens Kappa	Korrelation nach Spearman	Direkte Übereinstimmung in %	Varianzkomponenten (relative Bedeutung in %)			Generalisierbarkeitskoeffizient
				VK Video (%)	VK Rater (%)	VK V*R (%)					VK Video (%)	VK Rater (%)	VK V*R (%)	
<b>Unterrichtsziel</b>														
Zielbekanntgabe	.71	.79**	80	.52 (77)	.01 (1)	.15 (22)	.88	.85	.94**	90	.55 (90)	.01 (1)	.06 (9)	.95
<b>Explizite Zielorientierung</b>														
Aufgreifen des Ziels	.55	.70**	68	.61 (69)	.00 (0)	.27 (30)	.82	.70	.80**	80	.48 (77)	-.00 (0)	.14 (23)	.87
Zielklärung im Stundenverlauf	.46	.85**	62	.84 (82)	.01 (1)	.18 (17)	.91	.57	.77**	68	.59 (68)	.04 (5)	.24 (28)	.83
Zielklärung am Ende	.48	.68**	70	.86 (70)	.00 (0)	.37 (30)	.82	.67	.85**	93	.70 (94)	-.00 (0)	.05 (6)	.97
Zielklärung der Experimente	.49	.84**	62	.87 (82)	.00 (0)	.19 (18)	.90	.63	.87**	73	.95 (88)	.00 (0)	.12 (11)	.94
Verbalisierung der Anforderungen	.54	.69**	79	.08 (10)	.03 (3)	.76 (87)	.18	.66	.70**	98	.03 (66)	.00 (0)	.02 (34)	.79
Vergewisserung nach Verständnis	.42	.59**	60	.88 (59)	.05 (4)	.55 (37)	.76	.69	.82**	78	1.33 (89)	-.00 (0)	.16 (11)	.94
Zusammenfassung wichtiger Fakten	.52	.78**	78	.56 (78)	.02 (2)	.14 (20)	.89	.68	.78**	83	.40 (76)	-.00 (0)	.13 (24)	.86
<b>Implizite Kohärenz</b>														
Keine Überforderung durch fehlendes Vorwissen	.38	.39**	78	.07 (39)	.00 (0)	.11 (61)	.56	.64	.68**	92	.06 (47)	.00 (0)	.06 (53)	.64
Schlüssiges Aneinanderknüpfen der Unterrichtssequenzen	.61	.57**	76	.29 (57)	.00 (0)	.21 (43)	.73	.81	.85**	95	.16 (84)	.00 (1)	.03 (16)	.91

## Methoden

Experimente im Unterrichtsverlauf	.27	.29*	40	.09 (47)	.00 (0)	.10 (53)	.64	.66	.70**	98	.12 (66)	.00 (0)	.06 (34)	.79
Klärung von Fragen	.38	.47**	68	.19 (50)	.01 (3)	.04 (47)	.68	.63	.65**	93	.14 (75)	-.00 (0)	.05 (25)	.86
Nachvollziehbarkeit des Unterrichts	.37	.39**	68	.11 (33)	.00 (0)	.22 (67)	.49	.53	.54**	93	.06 (63)	-.00 (0)	.03 (37)	.77
Keine Überforderung durch Lernstofffülle	.37	.53**	78	.14 (45)	.03 (10)	.14 (45)	.62	-.1	-.1	97	-.1	-.1	-.1	-.1
<b>Anker und Integrationshilfen</b>														
Einbettung in langfristige Ziele	.57	.57**	70	.63 (57)	.01 (0)	.47 (43)	.73	.55	.88**	68	1.06 (86)	-.01 (0)	.18 (14)	.92
Einbettung in mittelfristige Ziele	.62	.74**	74	.79 (75)	.00 (0)	.27 (25)	.86	.69	.88**	78	.92 (88)	-.00 (0)	.13 (12)	.93
Einbettung in kurzfristige Ziele	.54	.65**	66	.66 (64)	.01 (1)	.36 (35)	.79	.64	.89**	76	.94 (88)	.00 (0)	.12 (11)	.94
Verknüpfung mit Vorwissen	.34	.55**	60	.34 (49)	.03 (4)	.32 (47)	.66	.53	.90**	66	1.17 (86)	.04 (3)	.14 (11)	.94
Generierung der Bedeutung der Lerninhalte durch Experimente	.51	.70**	64	1.08 (70)	.04 (2)	.41 (27)	.84	.51	.61**	85	.16 (72)	.01 (3)	.06 (25)	.85
Transparenz des roten Fadens	.33	.46**	54	.32 (41)	.03 (4)	.43 (55)	.60	.59	.76**	76	.39 (76)	.00 (1)	.12 (23)	.87
Explizieren der Bedeutung bekannter Konzepte und Regeln	.43	.51**	58	.84 (51)	.09 (6)	.72 (44)	.76	.50	.71**	63	.84 (72)	-.01 (0)	.32 (28)	.84

\*\* Korrelation auf dem Niveau von  $p \leq 0,01$  signifikant

\* Korrelation auf dem Niveau von  $p \leq 0,05$  signifikant

<sup>1</sup> Werte ließen sich nicht berechnen, da es sich bei einer Beobachterin um eine konstante Einschätzung handelt, die Beobachterinnen stimmen bei allen außer einer Klasse überein

Die Beobachterübereinstimmungen erweisen sich vor dem Hintergrund der hohen Inferenz des Ratingverfahrens als weitestgehend zufriedenstellend bis sehr zufriedenstellend. Nach den Expertenvalidierungen ergeben sich in der deutschen Stichprobe für insgesamt 11 Items Kappa-Werte zwischen .43 und .57, was als gemäßigte Übereinstimmung gilt (Everitt, 1996). Diese gemäßigten Cohens Kappa-Werte konnten in der schweizerischen Stichprobe für insgesamt sieben Items erreicht werden. Zufriedenstellende Kappa-Werte ließen sich in der deutschen Stichprobe bei drei, in der Schweizer Stichprobe bei insgesamt 11 Items feststellen. Diese Kappa Werte lagen zwischen .61 und .71, welche nach Everitt (1996) als zufriedenstellend gelten. In der Schweizer Stichprobe liegen die Kappa-Werte bei zwei Items bei über .80, welches als perfekte Übereinstimmung gilt (Everitt, 1996). In der deutschen Stichprobe ergeben sich bei sieben Items Kappa-Werte, die einen Wert unter .41 erreichten. Dies soll hier jedoch nicht als alleiniges Ausschlusskriterium gelten. Für die Überprüfung der Beobachterübereinstimmungen sind in dieser Untersuchung weitere Übereinstimmungsmaße, wie die Korrelation nach Spearman und die direkte prozentuale Übereinstimmung, herangezogen worden. Für den Großteil der Items konnten zufriedenstellende Übereinstimmungen erreicht werden.

Für den Generalisierbarkeitskoeffizienten ergeben sich auf Basis von je zwei Beobachtungen jeweils für die beiden Länder für die Mehrzahl der beurteilten zielorientierten Aspekte zufriedenstellende bis sehr gute Generalisierbarkeitskoeffizienten. Diese sind gerade für die meisten Items der *expliziten Zielorientierung* in beiden Ländern am höchsten. Bei diesen Items handelt es sich um zielorientierte Aspekte, die für die Beobachterinnen deutlicher sichtbar waren als beispielsweise Aspekte der *impliziten Kohärenz*. Aber auch für die Items der Komponente *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* ergeben sich gute Generalisierbarkeitskoeffizienten. Auch bei dieser zielorientierten Komponente werden größtenteils unterrichtliche Aspekte beurteilt, die im Unterricht deutlicher zu beobachten sind. Lediglich für das Item „Verbalisierung der Anforderungen“ ergibt sich ein sehr geringer Generalisierbarkeitskoeffizient. Jedoch soll dieses Item vor dem Hintergrund der ansonsten zufriedenstellenden Beobachterübereinstimmungen nicht aus den weiteren Analysen ausgeschlossen werden.

Bei Betrachtung der Beobachterübereinstimmungen und der Generalisierbarkeitskoeffizienten fällt auf, dass die Werte in der Schweizer Stichprobe zum Teil deutlich höher ausfallen als für die deutsche Stichprobe. Ein Grund hierfür könnte im Beobachtertraining liegen. Das Training sowie die Beobachtungen sind als erstes für die deutsche Stichprobe vorgenommen worden. Training und Analysen nahmen bei der deutschen Stichprobe deutlich mehr Zeit und Aufwand in Anspruch als bei der Schweizer Stichprobe. Das Training erhielten die Beobachterinnen an einer separaten und kleineren Stichprobe, die nicht Teil dieser Untersuchung ist. Nach zufriedenstellenden Beobachterübereinstimmungen ist mit den Analysen der 50 deutschen Unterrichtsaufnahmen begonnen worden. Hierbei ergaben sich durch vorher nicht auftretende Unterrichtsereignisse jedoch neue Unklarheiten während des Ratingprozesses, die im vorangegangenen Training nicht

aufkamen und somit zunächst auch nicht besprochen wurden. Die Analysen der insgesamt 50 deutschen Unterrichtseinheiten führten im Weiteren jedoch zu einem tieferen theoretischen Verständnis sowie zu einem Verständnis über weitere im Unterricht beobachtbare Indikatoren und die Bewertungen dieser im Sinne der Zielorientierung. Somit wurden unterrichtliche Aspekte, die bei den Analysen der deutschen Stichprobe noch für Unklarheiten und damit für niedrigere Beobachterübereinstimmungen sorgten, eingesetzt, um das theoretische Verständnis über den Beobachtungsgegenstand weiter auszudifferenzieren. Diese Erfahrungen der Expertin flossen in das Training der Beobachterinnen für die Schweizer Stichprobe mit ein. Das Training der Beobachterinnen der Schweizer Stichprobe war damit weniger aufwändig und es erforderte weniger Korrekturen durch die Expertenvalidierung.

### *6.3.1.2 Überprüfung der Itemzuordnung zu den Komponenten der Zielorientierung*

Die Zuordnung der Items aus dem Ratingverfahren zu den theoretisch angenommenen Komponenten der Zielorientierung ist faktorenanalytisch überprüft worden. Hierbei gingen alle Items ein, die die theoretischen Aspekte zielorientierten Unterrichts erfassen. Die zielorientierte Komponente „Unterrichtsziel“ wurde in dieser Untersuchung mit einem Item erfragt. Hierbei handelt es sich um das Item „Zielbekanntgabe“ aus dem Ratingverfahren zur Analyse der Zielorientierung im Physikunterricht (Herweg et al., 2005). Dieses ist nicht mit in die Faktorenanalyse eingegangen, da es als Einzelitem zur Bekanntgabe des Unterrichtsziels keiner entsprechenden Skala zugeordnet wird, sondern als solches in die späteren Analysen mit eingeht.

Als faktorenanalytische Methode ist die Hauptachsen-Faktorenanalyse gewählt worden. Diese ist in diesem Fall der Hauptkomponentenanalyse vorgezogen worden, da das Ziel dieser Methode die Ermittlung systematischer Zusammenhänge einzelner Items mit latenten Dimensionen ist (Bühner, 2006). Nach Brown (2006) stellt die Hauptachsen-Faktorenanalyse die geeignetere Methode dar, wenn das Ziel der Analyse ist, die Interkorrelationen verschiedener Indikatoren mit einer kleineren Anzahl latenter Dimensionen (in diesem Fall die Komponenten der Zielorientierung) zu reproduzieren. Zusätzlich ist als Rotationsmethode die Promax-Rotation gewählt worden, da von korrelierten Faktoren ausgegangen wird. Denn auch theoretisch wird angenommen, dass die einzelnen Komponenten der Zielorientierung nicht unabhängig voneinander sind, sondern zusammen als Aspekte der Zielorientierung im Unterricht angesehen werden.

Für die Interpretation der Faktorladungen ist anzumerken, dass die notwendigen Voraussetzungen für die Berechnung einer Faktorenanalyse nicht vollständig erfüllt sind. Mit einem  $N=82$  Klassen handelt es sich um eine relativ kleine Stichprobe, welche jedoch ausreichend ist, wenn die Kommunalitäten der Items mindestens einen Wert von  $h^2=.60$  einnehmen (Bühner, 2006). In einer Untersuchung von Mundfrom, Shaw und Ke (2005, zit. nach Bühner, 2006) konnte jedoch gezeigt werden, dass die Stichprobengröße umso

kleiner sein kann, je mehr Variablen pro Faktor gemessen werden. Danach kann die Stichprobe zwischen N=60 und N=140 liegen, wenn bei mittleren Kommunalitäten (.20-.80) zwischen fünf und acht Variablen pro Faktor gemessen werden. Bei niedrigen Kommunalitäten (.20-.40) kann die Stichprobe ein Minimum von N=80 einnehmen. Dies sind jedoch lediglich Anhaltspunkte für die Anwendung einer Faktorenanalyse. Dennoch erlauben sie die Berechnung einer Faktorenanalyse auch für diese Studie, um die Zuordnung der einzelnen Items zu latenten Dimensionen (den Komponenten der Zielorientierung) zu überprüfen. Die Ergebnisse der Faktorenanalyse sind dabei jedoch vor dem Hintergrund der nicht vollständig erfüllten Voraussetzungen nicht generalisierend interpretierbar.

In Tabelle 16 sind die Ergebnisse der Faktorenanalyse dargestellt.

Tabelle 16: Rotierte Hauptachsen-Faktorenanalyse für die Zielorientierung im Unterricht<sup>1</sup>

Item	Kommunalitäten	Faktoren <sup>2</sup>		
		1	2	3
<b>Explizite Zielorientierung</b>				
Aufgreifen des Ziels	.50	<b>.45</b>		.30
Zielklärung im Stundenverlauf	.70	<b>.72</b>		
Zielklärung am Ende	.42	<b>.71</b>		-.34
Zielklärung der Experimente	.73	<b>.68</b>		
<i>Verbalisierung der Anforderungen</i>	.07			
<i>Vergewisserung nach Verständnis</i>	.11		.36	
Zusammenfassung wichtiger Fakten	.63	<b>.85</b>		
<b>Implizite Kohärenz</b>				
Keine Überforderung durch fehlendes Vorwissen	.64		<b>.84</b>	
Schlüssiges Aneinanderknüpfen der Unterrichtssequenzen	.42	.46	<b>.46</b>	
Experimente im Unterrichtsverlauf	.17		<b>.32</b>	
Klärung von Fragen	.38		<b>.50</b>	
Nachvollziehbarkeit des Unterrichts	.30		<b>.48</b>	
Keine Überforderung durch Lernstofffülle	.27		<b>.48</b>	
<b>Anker und Integrationshilfen</b>				
Einbettung in langfristige Ziele	.19			<b>.34</b>
Einbettung in mittelfristige Ziele	.17			<b>.34</b>
Einbettung in kurzfristige Ziele	.24			<b>.42</b>
<i>Verknüpfung mit Vorwissen</i>	.11	.32		
Generierung der Bedeutung der Lerninhalte durch Experimente	.24			<b>.43</b>
Transparenz des roten Fadens	.51			<b>.77</b>
Explizieren der Bedeutung bekannter Konzepte und Regeln	.10			<b>.30</b>
<b>Eigenwerte<sup>3</sup> der Faktoren</b>		<b>3,412</b>	<b>2,564</b>	<b>2,760</b>

<sup>1</sup> Hauptachsen-Faktorenanalyse, Promax-Rotation in 6 Iterationen konvergiert, 3-Faktorenlösung

<sup>2</sup> Es werden nur Faktorenladungen >.30 dargestellt. Fett gedruckte Ladungen: Zuordnung der Items zu den drei Skalen

<sup>3</sup> Eigenwerte der rotierten Lösung für die Faktoren

Die Faktorenanalyse zeigt, dass sich die drei Komponenten der Zielorientierung im Unterricht „Explizite Zielorientierung“, „Implizite Kohärenz des Ziels“ und „Kontextuelle Anker und Integrationshilfen“ sinnvoll voneinander abgrenzen lassen. Die Mehrzahl der Items kann für diese Untersuchung den Skalen entsprechend den theoretischen Annahmen zugeordnet werden. Das Item „Verbalisierung der Anforderungen“ lässt sich keinem der drei Faktoren zuordnen. Aus diesem Grund und auch vor dem Hintergrund des niedrigen Generalisierbarkeitskoeffizienten (siehe Tabelle 15) erscheint es sinnvoll, das Item aus den weiteren Analysen auszuschließen. Die beiden Items „Vergewisserung nach Verständnis“ und „Verknüpfung mit Vorwissen“ lassen sich nicht den theoretisch angenommenen Faktoren zuordnen. Zusätzlich sind die Ladungen auf den anderen Faktoren mit .36 und .32 eher gering ausgeprägt. Für die weiteren Analysen werden daher auch diese beiden Items nicht berücksichtigt.

Die Korrelationen zwischen den Skalen betragen für die „Explizite Zielorientierung“ und die „Implizite Kohärenz des Ziels“  $r = .24$ , für die Skalen „Explizite Zielorientierung“ und „Anker und Integrationshilfen“  $r = .41$  und für die Skalen „Implizite Kohärenz des Ziels“ und „Anker und Integrationshilfen“  $r = .38$ . Damit ließen sich die drei angenommenen Skalen mit der Hauptachsen-Faktorenanalyse zwar hinreichend differenzieren, diese Interkorrelationen weisen jedoch auch darauf hin, dass die Skalen inhaltlich nicht unabhängig voneinander sind und ineinander greifen. Dies ist vor dem Hintergrund, dass alle drei Skalen aus theoretischer Sicht Komponenten der Zielorientierung sind, so auch zu erwarten gewesen.

Die Varianzaufklärung der 3-Faktorenlösung ist mit 34,51 % zufriedenstellend.

### *6.3.1.3 Reliabilitätsanalyse des Ratingverfahrens zur Zielorientierung im Unterricht*

Für die weiteren Analysen sollen die Mittelwerte der Skalen „Explizite Zielorientierung“, „Implizite Kohärenz des Ziels“ und „Anker und Integrationshilfen“ sowie das Einzelitem „Zielbekanntgabe“ verwendet werden. Hierzu ist es notwendig, die internen Konsistenzen der drei Skalen zu überprüfen. Hierzu ist Cronbachs  $\alpha$  als Maß für die interne Konsistenz herangezogen worden. Die Skalen sind sowohl auf Basis theoretischer Gesichtspunkte als auch im Hinblick auf die Ergebnisse der Faktorenanalyse gebildet worden. Die drei Skalen entsprechen den theoretisch formulierten Komponenten der Zielorientierung, die einzelnen Items wiederum den theoretisch angenommenen Indikatoren für die Zielorientierung im Unterricht.

Die Skalenkennwerte sind in Tabelle 17 dargestellt. Für die Vollständigkeit sind hier zusätzlich die Kennwerte für das einzelne Item der Komponente „Unterrichtsziel“ berichtet. Darüber hinaus enthält die Tabelle die Angaben für das Ratingverfahren insgesamt.

Tabelle 17: Kennwerte der Skalen zur Zielorientierung

Skalen	N	Zahl der Items	Cronbachs $\alpha$	M	SD	Min	Max
Unterrichtsziel	82	1	-	1.99	.79	.00	3.00
Explizite Zielorientierung	82	5	.83	1.57	.31	.59	1.90
Implizite Kohärenz des Ziels	82	6	.70	2.65	.11	2.01	2.85
Anker und Integrationshilfen	82	6	.58	1.63	.13	1.08	2.12
Zielorientierung insgesamt	82	18	.81	1.97	.40	.59	2.85

Es ergeben sich ausreichende bis zufriedenstellende interne Konsistenzen der Skalen, um die Differenzen zwischen verschiedenen Klassen zu beurteilen (Lienert & Raatz, 1998). Hierbei zeigt sich, dass alle Items insgesamt, betrachtet unter dem Aspekt der Zielorientierung, ebenfalls eine ausreichende interne Konsistenz aufweisen. Somit kann angenommen werden, dass alle Items die Zielorientierung im Unterricht erfassen.

### 6.3.2 Die Operationalisierung der Aspekte auf Schülerebene

Die Variablen auf Schülerebene wurden anhand von Fragebögen und Tests zu den drei verschiedenen Messzeitpunkten erhoben. Da diese Arbeit in die IPN Videostudie eingebettet ist, besteht die Möglichkeit, auf einzelne Erhebungsinstrumente der IPN Videostudie zurückzugreifen. Im Folgenden werden lediglich die für diese Arbeit relevanten Schülervariablen vorgestellt. Hierbei handelt es sich um die Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen, die Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler sowie die kognitiven Lernaktivitäten im Unterricht, welche zeitnah direkt im Anschluss an die Videoaufnahmen erhoben wurden (Messzeitpunkt 2). Zur Erfassung der Wissens- und Interessensentwicklung bearbeiteten die Schülerinnen und Schüler sowohl zu Beginn als auch am Ende des Schuljahres einen Fragebogen und Wissenstest (Messzeitpunkt 1 und 3). Die verschiedenen Skalen sind im Rahmen der IPN Videostudie bereits für beide Stichproben (Deutschland und Schweiz) zusammen skaliert sowie mit dem Verfahren der „Item Response Theorie“ (IRT) (Rost, 2003) im Hinblick auf ihre Dimensionalität überprüft worden (Rimmele et al., 2005). Hierfür wurde das Programm Conquest (Wu, Adams, & Wilson, 1997) verwendet. Die Überprüfung der Dimensionalität der Skalen ergab, dass die Skalen raschskalierbar sind. Für die Skalen sind zudem Personenparameter berechnet worden, die in die weiteren Auswertungen eingehen werden.

#### 6.3.2.1 Operationalisierung der Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen

Zur Erfassung der Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen durch die Lernenden ist im Rahmen der IPN Videostudie ein Schülerfragebogen entwickelt worden, den die Schülerinnen und Schüler im Anschluss an die Videoaufnahmen bearbeiteten (Rimmele et al., 2005). Die Items orientieren sich an den von Prenzel (1995) postulierten unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen, die einen Einfluss auf das verstehensorientierte Lernen von Schülerinnen und Schüler nehmen: Autonomieunterstützung, Kompetenzunter-

stützung, Soziale Einbindung, Interesse des Lehrenden, Inhaltliche Relevanz und Instruktionsqualität. Im Rahmen dieser Untersuchung sind vor allem die beiden letztgenannten Bedingungen von Relevanz. Die inhaltliche Relevanz beschreibt hierbei den Aspekt einer subjektiv wahrgenommenen Bedeutung der im Unterricht behandelten Lerninhalte, d.h. ihre Anwendbarkeit auf alltägliche Situationen und ihre Notwendigkeit für die persönliche Entwicklung der Lernenden. Der Aspekt der wahrgenommenen Instruktionsqualität beschreibt die klare und strukturierte Darbietung der Lerninhalte im Unterricht, die Nachvollziehbarkeit der Lerninhalte sowie ihre Anpassung an die individuellen Voraussetzungen der Lernenden (Prenzel, 1995). Somit erfassen diese beiden unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen auch Aspekte der Zielorientierung im Unterricht und stellen damit eine Möglichkeit dar, die Lernenden zu ihrer Wahrnehmung von zielorientierten Elementen im Physikunterricht zu befragen.

Tabelle 18 stellt Beispielsitems zu den in dieser Arbeit relevanten unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen dar. Die Schülerinnen und Schüler nahmen ihre Einschätzungen auf einer vierstufigen Skala von „1=trifft nicht zu“ bis „4=trifft zu“ vor. Für genauere Informationen zu diesen Items sowie zu den zusätzlichen unterstützenden Bedingungen sei an dieser Stelle auf das entsprechende Kapitel im technischen Bericht der IPN Videostudie verwiesen (Rimmele et al., 2005).

*Tabelle 18: Itembeispiele zur Erfassung der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität im Unterricht durch die Schülerinnen und Schüler (vgl. Rimmele et al., 2005, S. 262-263)*

<b>Unterstützende Lehr-Lern-Bedingung</b>	<b>Itembeispiele</b>
Wahrgenommene inhaltliche Relevanz (4 Items)	In den beiden vorangegangenen Unterrichtsstunden... ...wurde deutlich, dass der heutige Lernstoff auch im Alltag wichtig ist. ...haben wir gelernt, wo die Inhalte praktisch angewendet werden.
Wahrgenommene Instruktionsqualität (8 Items)	In den beiden vorangegangenen Unterrichtsstunden... ...gab es einen roten Faden durch die Stunde. ...hat der Lehrer/die Lehrerin die neuen Inhalte verständlich erklärt.

Die Skalenkennwerte sind in Tabelle 19 zusammengefasst. Wie aus den Angaben in Tabelle 19 ersichtlich, wurden für die Skalen zufriedenstellende interne Konsistenzen ermittelt. Zusätzliche Kennwerte können den technischen Berichten der IPN Videostudie entnommen werden (Rimmele et al., 2005).

Tabelle 19: Skalenkennwerte für die unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen (vgl. Rimmele et al., 2005, S. 262-263)

Unterstützende Lehr-Lern-Bedingung	N	Cronbachs $\alpha$	M	SD	M <sub>pp</sub>	SD <sub>pp</sub>
Wahrgenommene inhaltliche Relevanz (4 Items)	1852	.69	2.60	.69	.20	1.21
Wahrgenommene Instruktionsqualität (8 Items)	1852	.79	3.06	.59	.90	1.07

M<sub>pp</sub> und SD<sub>pp</sub>: Skalenkennwerte auf Basis der Personenparameter

### 6.3.2.2 Operationalisierung der Qualität der Lernmotivation

Die Qualität der Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler ist ebenfalls im Anschluss der Videoaufzeichnungen im Schülerfragebogen erfasst worden (Rimmele et al., 2005). Der Fragebogen zur Ermittlung der Lernmotivation schließt insgesamt sechs Aspekte der Qualität von Lernmotivation ein: *Amotiviert, external motiviert, introjiziert motiviert, identifiziert motiviert, intrinsisch motiviert und interessiert motiviert*. Im Hinblick auf die beiden letzten Aspekte (intrinsisch und interessiert motiviert) wurde bei der Überprüfung der Dimensionalität ein besserer Model fit erreicht, wenn diese beiden auf einer Dimension abgebildet werden (Rimmele et al., 2005). Somit ergeben sich für die Qualität der Lernmotivation insgesamt fünf Skalen. Grundlage für die insgesamt 18 Items zur Erfassung der Qualität von Lernmotivation sind der Motivationsansatz von Deci und Ryan (1985, 1993) sowie die Motivationstheorie von Prenzel und Kollegen (1996). Die Items sind angelehnt an die Untersuchung der Motivation im kaufmännischen Unterricht von Prenzel und Kollegen (1996) und wurden für den Physikunterricht angepasst (Dalehefte, 2001; Rimmele et al., 2005; Seidel, 2003). Die Fragen an die Schülerinnen und Schüler bezogen sich auf die Lernmotivation während der gefilmten Unterrichtseinheit. Ihre Einschätzungen nahmen die Lernenden anhand eines vierstufigen Antwortformats von 1=„trifft nicht zu“ bis 4=„trifft zu“ vor. In Tabelle 20 ist für jede Motivationsbedingung ein Itembeispiel dargestellt. Nähere Informationen sowie weitere Items lassen sich im entsprechenden Kapitel des technischen Berichtes der IPN Videostudie nachlesen (Rimmele et al., 2005).

Tabelle 20: Itembeispiele zur Erfassung der Qualität der Lernmotivation (vgl. Rimmele et al., 2005, S. 258-261)

Motivationsbedingung	Itembeispiele
	In den beiden vorangegangenen Unterrichtsstunden...
Amotiviert (3 Items)	...hatte ich keine Lust, mich am Unterricht zu beteiligen.
External motiviert (3 Items)	...habe ich nur soviel getan, wie von mir verlangt wurde.
Introjiert motiviert (3 Items)	...habe ich mitgearbeitet, weil ich es immer so mache.
Identifiziert motiviert (3 Items)	...habe ich mitgearbeitet, weil ich die Inhalte später bestimmt gebrauchen kann.
Intrinsisch/Interessiert motiviert (6 Items)	...fand ich die behandelten Inhalte richtig spannend. ( <i>Intrinsisch</i> ) ...hätte ich gern mehr über das Thema erfahren. ( <i>Interessiert</i> )

In Tabelle 21 sind die Skalenkennwerte zur Qualität der Lernmotivation für beide Länderstichproben zusammen dargestellt. Dabei sind die internen Konsistenzen zufriedenstellend bis gut ausgeprägt. Zusätzliche Kennwerte sind im technischen Bericht der IPN Videostudie zusammengefasst (Rimmele et al., 2005).

Tabelle 21: Skalenkennwerte für die Qualität der Lernmotivation (vgl. Rimmele et al., 2005, S. 258-261)

Motivationsbedingung	N	Cronbachs $\alpha$	M	SD	M <sub>pp</sub>	SD <sub>pp</sub>
Amotiviert (3 Items)	1856	.79	1.59	.69	-1.91	1.64
External motiviert (3 Items)	1857	.75	1.85	.81	-1.05	1.49
Introjiert motiviert (3 Items)	1857	.62	2.41	.75	-.12	1.21
Identifiziert motiviert (3 Items)	1855	.73	2.46	.81	-.45	1.50
Intrinsisch/Interessiert motiviert (6 Items)	1855	.88	2.14	.75	-.89	2.00

M<sub>pp</sub> und SD<sub>pp</sub>: Skalenkennwerte auf Basis der Personenparameter, N<sub>pp</sub>=1854

### 6.3.2.3 Operationalisierung der kognitiven Lernaktivitäten

Der Schülerfragebogen, welcher im Anschluss an die Videoaufzeichnungen an die Lernenden verteilt wurde, beinhaltet auch Items zu ihren kognitiven Lernaktivitäten während den aufgezeichneten Unterrichtsstunden (Rimmele et al., 2005). Diese Items sind von Seidel (2003) im Rahmen ihrer Untersuchung entwickelt, für die zweite Phase der IPN Videostudie zum Teil umformuliert und auf die Unterrichtseinheit von zwei Stunden bezogen worden. Bei den kognitiven Lernaktivitäten werden drei verschiedene Aspekte unterschieden: *Nachvollziehende Elaborationen*, *vertiefende Elaborationen* und *organisierende Prozesse*. Bei Überprüfung der Dimensionalitäten nach der Item-Response-Theorie wurde ein besserer Model fit erreicht, wenn die beiden letzten Bereiche auf einer Dimension

abgebildet werden. Somit ergeben sich für die kognitiven Lernaktivitäten insgesamt zwei Skalen. Der Fragebogenteil zu den kognitiven Lernaktivitäten umfasst insgesamt 14 Items, die die Schülerinnen und Schüler anhand eines vierstufigen Antwortformats von 1=„trifft nicht zu“ bis 4=„trifft zu“ beantwortet haben. In Tabelle 22 ist zu jedem der drei Bereiche jeweils ein Itembeispiel dargestellt. Weitere Items finden sich im technischen Bericht der IPN Videostudie (Rimmele et al., 2005).

Tabelle 22: Itembeispiele zu den kognitiven Lernaktivitäten (vgl. Rimmele et al., 2005, S. 256-257)

Kognitive Lernaktivitäten	Itembeispiele
	In den beiden vorangegangenen Unterrichtsstunden...
Nachvollziehende Elaboration (4 Items)	...habe ich die einzelnen Schritte gut nachvollziehen können.
Vertiefende Elaboration/ Organisierende Prozesse (10 Items)	...habe ich die Inhalte in eigene Worte gefasst. ( <i>Vertiefende Elaboration</i> ) ...habe ich darüber nachgedacht, wie die Dinge im Einzelnen zusammenhängen. ( <i>Organisierende Prozesse</i> )

Tabelle 23 fasst die Skalenkennwerte zu den kognitiven Lernaktivitäten für die beiden Stichproben (Deutschland und Schweiz) zusammen. Die internen Konsistenzen sind sehr zufriedenstellend ausgeprägt. Auch hier lassen sich zusätzliche Kennwerte im technischen Bericht der IPN Videostudie nachlesen (Rimmele et al., 2005).

Tabelle 23: Skalenkennwerte für die kognitiven Lernaktivitäten (vgl. Rimmele et al., 2005, S. 256-257)

Kognitive Lernaktivitäten	N	Cronbachs $\alpha$	M	SD	M <sub>pp</sub>	SD <sub>pp</sub>
Nachvollziehende Elaboration (4 Items)	1858	.80	3.21	.56	2.06	1.65
Vertiefende Elaboration/ Organisierende Prozesse (10 Items)	1857	.82	2.51	.58	.05	1.01

M<sub>pp</sub> und SD<sub>pp</sub>: Skalenkennwerte auf Basis der Personenparameter, N<sub>pp</sub>=1720

#### 6.3.2.4 Operationalisierung der Lernentwicklung

Zur Erfassung der Lernentwicklung der Schülerinnen und Schüler ist sowohl zu Beginn als auch am Ende des Schuljahres ein Wissenstest eingesetzt worden, der Fragen zu den beiden Themenbereichen Optik und Mechanik enthält (Rimmele et al., 2005). Der Wissenstest beinhaltet zum einen offene Aufgaben, bei denen die Schülerinnen und Schüler eigene Antworten formulieren mussten. Zum anderen sind in dem Wissenstest auch Multiple-Choice-Aufgaben enthalten, bei denen die Schülerinnen und Schüler zwischen mehreren Antworten auswählen konnten. Die Antworten sind mit „1“ für richtig und mit „0“ für falsch kodiert worden. Für die offenen Aufgabenformate wurden Auswertungsrichtlinien formuliert, nach denen die Antworten beurteilt worden sind. Insgesamt 30% der offenen Aufgaben sind von zwei Personen unabhängig voneinander bewertet

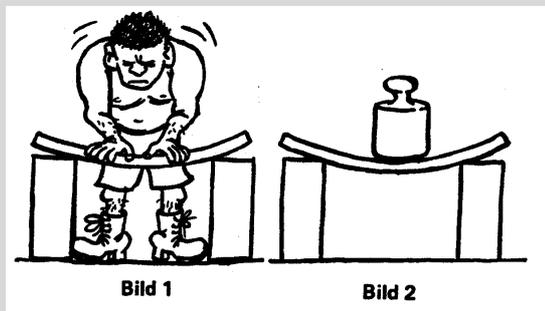
worden (Rimmele et al., 2005). Nach zufriedenstellenden Übereinstimmungen kodierte eine Person die restlichen Aufgaben hinsichtlich ihrer Richtigkeit. Die Übereinstimmungswerte sowie die Auswertungsrichtlinien sind im technischen Bericht der IPN Videostudie veröffentlicht worden (Seidel, Prenzel, & Kobarg, 2005). Im Folgenden wird für jedes Antwortformat ein Beispielitem dargestellt. Weitere Items finden sich im entsprechenden Kapitel des technischen Berichtes der IPN Videostudie (Rimmele et al., 2005).

**Beispiel für eine offene Aufgabe aus dem Wissenstest (Optik)**

„Es wird behauptet, dass durch den Boden einer zerschlagenen Glasflasche ein Waldbrand entstehen kann (Flaschenböden sind in der Mitte dicker als am Rand). Nimm kurz dazu Stellung.“

**Beispiel für eine Multiple-Choice-Aufgabe (Mechanik)**

In den beiden Zeichnungen werden zwei Bretter stark durchgebogen.



Wo wird dafür eine Kraft aufgewendet?

- A  nur in Bild 1
- B  nur in Bild 2
- C  in beiden Bildern
- D  in keinem der beiden Bilder

In Tabelle 24 sind die Skalenkennwerte für die Wissenstests für beide Stichproben (Deutschland und Schweiz) dargestellt. Der Tests enthielt in seiner Ursprungsform insgesamt 32 Items (Rimmele et al., 2005). Um einen bestmöglichen Indikator für die Leistung der Schülerinnen und Schüler zu erhalten, ist der Test einer Optimierung unterzogen worden, was zur Folge hatte, dass vier der ursprünglichen Items nicht in diese Untersuchung eingehen. Die internen Konsistenzen erreichen zufriedenstellende Werte.

Tabelle 24: Skalenkennwerte für den Wissenstest (vgl. Rimmele et al., 2005, S. 238-240)

Wissenstest	N	Cronbachs $\alpha$	M	SD	M <sub>pp</sub>	SD <sub>pp</sub>
Wissenstest insgesamt – Vortest (28 Items)	1767	.69	.36	.07	-.88	.85
Wissenstest insgesamt – Nachtest (28 Items)	1680	.77	.46	.07	-.29	1.01

M<sub>pp</sub> und SD<sub>pp</sub>: Skalenkennwerte auf Basis der Personenparameter

Für weitere Kennwerte sei auch an dieser Stelle wieder auf den technischen Bericht der IPN Videostudie verwiesen (Seidel, Prenzel, & Kobarg, 2005).

6.3.2.5 Operationalisierung der Interessensentwicklung

Für die Erfassung der Interessensentwicklung der Schülerinnen und Schüler sind zum ersten und zweiten Messzeitpunkt Fragebögen eingesetzt worden, die sowohl das sach- als auch das fachspezifische Freizeitinteresse der Lernenden erheben (Rimmele et al., 2005). Die Items zum Sach- und Freizeitinteresse stammen zum größten Teil aus der IPN Interessensstudie (Hoffmann, Häußler, & Lehrke, 1998) und sind teilweise für den Physikunterricht umformuliert worden. Zusätzlich sind einzelne Items für die IPN Videostudie hinzugekommen. Genauere Angaben hierzu lassen sich im technischen Bericht der IPN Videostudie nachlesen (Rimmele et al., 2005). Im Folgenden ist sowohl für das Sach- als auch das Freizeitinteresse jeweils ein Beispiel dargestellt (Tabelle 25).

Tabelle 25: Itembeispiele zum Sach- und Freizeitinteresse der Schülerinnen und Schüler (vgl. Rimmele et al., 2005, S. 245-248)

Interesse	Itembeispiele
Sachinteresse (10 Items)	Wie sehr oder wie wenig interessierst du dich für die folgenden Themen aus der Physik? Mehr darüber erfahren, wie ein Fernrohr, ein Mikroskop oder ein Fotoapparat funktioniert. (Optik)
Freizeitinteresse (5 Items)	Gib bitte an, wie oft du die folgenden Dinge, die mit Physik zu tun haben, in deiner Freizeit tust. Naturwissenschaftliche Fernsehsendungen ansehen, die mit Physik zu tun haben.

Die Schülerinnen und Schüler konnten auf einer fünfstufigen Antwortskala ihre Angaben darüber machen, wie groß ihr Interesse an den angegebenen Themen ist (1=sehr gering – 5=sehr groß) und wie häufig sie die gefragten Tätigkeiten in ihrer Freizeit unternehmen (1=nie – 5=sehr oft). Die Skalenkennwerte für die deutsche und schweizerische Stichprobe sind in Tabelle 26 dargestellt. Insgesamt ergeben sich zufriedenstellende bis gute interne Konsistenzen für die beiden Skalen zum Interesse der Schülerinnen und Schüler. Weitere Kennwerte können dem entsprechenden Kapitel im technischen Berichte der IPN Videostudie entnommen werden (Rimmele et al., 2005).

Tabelle 26: Skalenkennwerte für das Sach- und Freizeitinteresse der Schülerinnen und Schüler (vgl. Rimmele et al., 2005, S. 245-248)

Interesse	N	Cronbachs $\alpha$	M	SD	N <sub>pp</sub>	M <sub>pp</sub>	SD <sub>pp</sub>
Sachinteresse – MZP 1	1910	.77	3.12	.61	1911	.12	.80
Sachinteresse – MZP 2	1812	.80	2.91	.64	1812	-.12	.86
Freizeitinteresse – MZP 1	1911	.77	2.32	.74	1895	-.99	1.24
Freizeitinteresse – MZP 2	1811	.80	2.23	.77	1804	-1.16	1.36

N<sub>pp</sub>, M<sub>pp</sub> und SD<sub>pp</sub>: Skalenkennwerte auf Basis der Personenparameter

### 6.3.3 Auswertung der Daten

Zur Analyse der Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe wird das in Kapitel 6.3.1 vorgestellte Ratingverfahren genutzt. Die Videoanalysen sind sowohl für die deutschen als auch für die deutsch-schweizerischen Unterrichtsstunden von jeweils zwei unabhängigen Beobachterinnen vorgenommen worden. Für die weiteren Analysen und zur Beschreibung der Ausprägung zielorientierter Elemente im Unterricht werden die jeweiligen Mittelwerte der unabhängigen Beobachtungen verwendet. Die Beschreibung der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht erfolgt sowohl für die Gesamtstichprobe als auch jeweils separat für die beiden Länderstichproben. Die Ausprägung der Zielorientierung wird zum einen auf Basis der Gesamtskala der Zielorientierung und zum anderen auf Skalen- und Itemebene beschrieben, um so einen differenzierten Eindruck von der Umsetzung zielorientierter Elemente im Unterricht zu erhalten.

Um zu überprüfen, welche Bedeutung die Zielorientierung im Physikunterricht für die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und Lernentwicklungen einnimmt, werden die Beobachtungsdaten auf der Klassenebene systematisch mit den Fragebogen- und Testdaten auf der Schülerebene verknüpft. Für die Analyse der Effekte der Zielorientierung auf die Schülervariablen ist aufgrund der Datenstruktur das Verfahren der Mehrebenenanalyse auf Basis Hierarchisch Linearer Modelle (HLM) gewählt worden (Bryk & Raudenbush, 1987, 1992). Die Aspekte der Zielorientierung sind hierbei auf der Klassenebene angesiedelt (Level-2). Die Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lernbedingungen durch die Schülerinnen und Schüler, ihre Lernmotivation, ihre kognitiven Lernaktivitäten sowie ihre Wissens- und Interessenentwicklung beziehen sich auf die individuelle Schülerebene (Level-1).

## 7 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt. Die Darstellung der Befunde erfolgt zunächst für die binationale Gesamtstichprobe (Kapitel 7.1). Hierbei werden die Ergebnisse der Videoanalysen des Physikunterrichts im Hinblick auf die Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht vorgestellt. Zum anderen wird darüber hinaus die Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler untersucht. Dabei soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit es einen Zusammenhang zwischen der Zielorientierung und den kognitiven und motivational-affektiven Lernprozessen und Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler gibt. Zusätzlich wird überprüft, ob die jeweiligen Komponenten der Zielorientierung, wie sie in Kapitel 2 beschrieben wurden, eine unterschiedliche Bedeutung für die Lernprozesse und -ergebnisse der Schülerinnen und Schüler haben.

Anschließend werden die Ausprägung der Zielorientierung und ihre Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler getrennt für den deutschen und den schweizerischen Physikunterricht betrachtet und vergleichend gegenübergestellt (Kapitel 7.2). Ziel ist es zum einen darzustellen, inwieweit sich länderspezifische Unterschiede in der Zielorientierung im Unterricht feststellen lassen. Darüber hinaus wird der Zusammenhang zwischen diesen länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung und dem Lernen der Schülerinnen und Schüler untersucht.

### Zur Analyse der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht

Die Befunde aus den Analysen zur Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht der binationalen Stichprobe beruhen auf systematischen Videoanalysen des Physikunterrichts. Die Analysen orientieren sich an dem im Kapitel 2.2 beschriebenen Rahmenmodell zur Zielorientierung im Unterricht. Hierfür wird das Modell in Abbildung 6 noch einmal dargestellt und kurz erläutert.

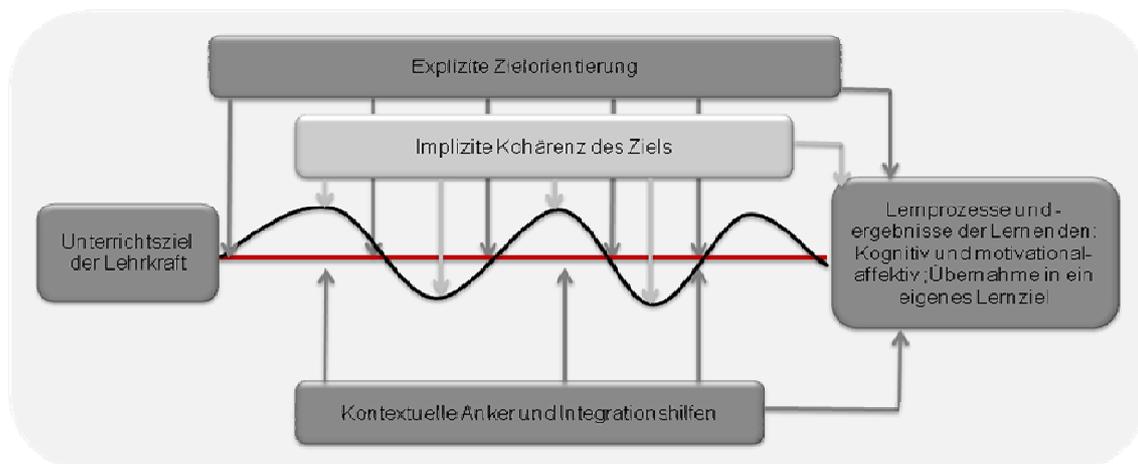


Abbildung 6: Rahmenmodell zur Zielorientierung im Unterricht

Zum Zusammenspiel der einzelnen theoretisch hergeleiteten Komponenten zielorientierten Unterrichts wird angenommen, dass die Lehrkraft zu Beginn der Stunde ein Unterrichtsziel

formuliert. Dieses Ziel hält die Lehrkraft im Verlauf des Unterrichts durch Aspekte der expliziten Zielorientierung für die Lernenden transparent und orientiert sich bei der Bearbeitung der Lerninhalte an diesem Ziel. Das Unterrichtsziel wird hierbei im Unterrichtsverlauf immer wieder aufgegriffen und die besprochenen Lerninhalte daraufhin zugespitzt. Im zielorientierten Unterricht bleibt das Ziel aber auch implizit kohärent und der Unterricht wird durch die Anpassung der Lerninhalte an die Schülervoraussetzungen und die sequenzierte Inhaltspräsentation für die Lernenden nachvollziehbar. Darüber hinaus bettet die Lehrkraft im zielorientierten Unterricht zum einen kontextuelle Anker ein, indem sie beispielsweise Anwendungsmöglichkeiten im Unterricht schafft und Bezüge zu Alltagsphänomenen herstellt. Hierdurch gewinnt das Ziel für die Lernenden zusätzlich an Relevanz. Zum anderen bietet die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern in einem zielorientierten Unterricht Integrationshilfen an. Diese verdeutlichen den Lernenden den roten Faden der Stunde. Gleichzeitig ermöglichen sie eine sinnvolle und strukturierte Wissensorganisation. Somit stellen die Komponenten „explizite Zielorientierung“, „implizite Kohärenz des Ziels“ sowie „kontextuelle Anker und Integrationshilfen“ mit ihren verschiedenen Aspekten instruktionale Werkzeuge dar, um das Unterrichtsziel für die Lernenden über den Verlauf des Unterrichts transparent zu halten, die Lerninhalte daraufhin zuzuspitzen, die Bearbeitung der Lerninhalte nachvollziehbar zu halten und eine Orientierung im Unterricht zu unterstützen. Darüber hinaus tragen sie zu einer bedeutungsvollen und strukturierten Organisation des neuen Wissens bei.

### **7.1 Die Zielorientierung in der binationalen Gesamtstichprobe**

Das folgende Kapitel widmet sich zum einen den Analysen zur Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht in der binationalen Gesamtstichprobe (Kapitel 7.1.1). Darüber hinaus wird untersucht, welche Effekte die Zielorientierung auf die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und -ergebnisse hat (Kapitel 7.1.2). Hierbei sollen die theoretischen Annahmen über die Bedeutung zielorientierten Unterrichts für das Lernen der Schülerinnen und Schüler überprüft werden.

#### **7.1.1 Die Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe**

Im folgenden Abschnitt werden die Befunde aus den Videoanalysen zur Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe beschrieben. Die Beschreibung erfolgt anhand der im Rahmenmodell zur Zielorientierung enthaltenen Komponenten. Bei der Untersuchung der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht ist entsprechend dem theoretischen Rahmenmodell analysiert worden, inwieweit die Lehrkräfte im Unterricht Ziele formulieren und wie sie sich explizit an diesen orientieren. Darüber hinaus wird untersucht, inwieweit die Ziele implizit kohärent und

nachvollziehbar bleiben und inwiefern kontextuelle Anker und Integrationshilfen in den Unterricht eingebettet werden.

Die Darstellung der Befunde zur Ausprägung der Zielorientierung erfolgt zunächst für die Zielorientierung insgesamt und anschließend jeweils ausführlicher für die einzelnen Komponenten zielorientierten Unterrichts. Die Befunde für die Ausprägung der Komponente *Unterrichtsziel* werden separat vorgestellt, da es sich hier lediglich um ein Einzelitem im hoch-inferenten Ratingverfahren handelt. Die weiteren Komponenten der Zielorientierung werden durch drei Skalen im Ratingverfahren erfasst (vgl. Kapitel 6.3.1). Die Darstellung der Befunde bezüglich der Skalen wird zum einen auf Skalenebene und zum anderen jeweils auf Itemebene vorgenommen. Hierdurch soll ein differenzierter Eindruck von der Zielorientierung im Physikunterricht gewonnen werden. Die Ausprägungen der Items ergeben sich jeweils immer durch die gemittelte Beurteilung zweier Beobachterinnen.

Die Ausprägung des *Unterrichtsziels* ist in dieser Studie mit einem Item zur Zielbekanntgabe untersucht worden. Es wird erfragt, inwieweit die Lehrkraft das Ziel oder eine zentrale Problem- oder Fragestellung für die kommende Stunde verbalisiert. Die Beurteilungen sind auf einer vierstufigen Skala vorgenommen worden. Dabei wurde danach unterschieden, ob die Lehrkraft kein Ziel, lediglich das Thema der Stunde, ein Ziel für den Unterricht oder darüber hinaus zu Beginn auch einen Überblick über die Stunde gibt. In Abbildung 7 sind die Einschätzungen der Beobachterinnen über die Qualität der Zielbekanntgabe durch die Lehrkräfte der binationalen Stichprobe dargestellt. Weitere Kennwerte für das Item sind in Tabelle 27 im Anhang aufgeführt.

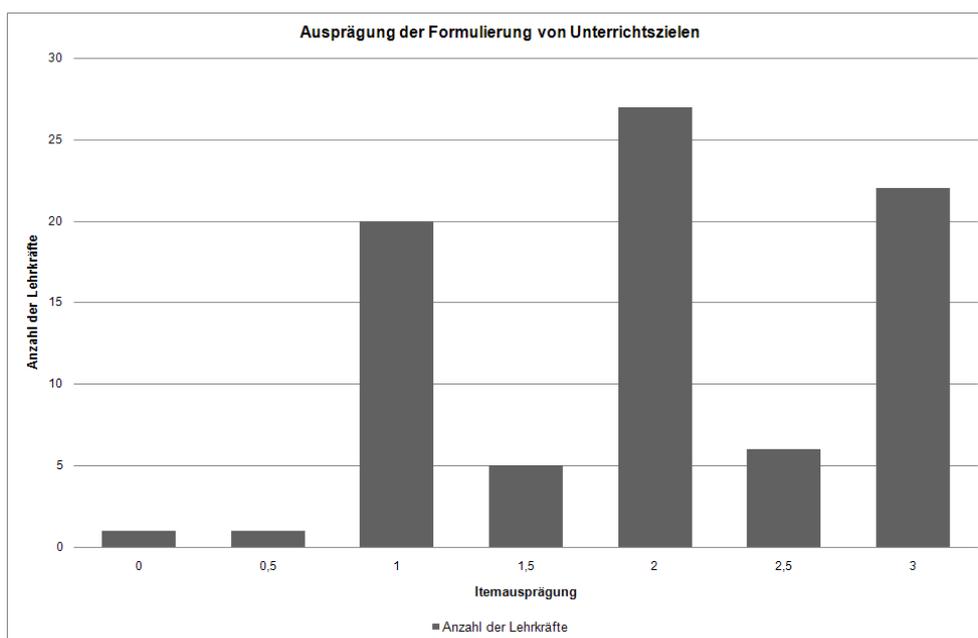


Abbildung 7: Häufigkeitsverteilung des Items „Zielbekanntgabe“ in der binationalen Stichprobe (0-0,5=trifft nicht zu (kein Ziel), 1-1,5=trifft teilweise zu (Thema), 2-2,5=trifft größtenteils zu (Ziel), 3=trifft zu (Ziel und Überblick))

Für die Formulierung von Unterrichtszielen zeigt sich, dass die Art und Weise, wie Ziele im Physikunterricht formuliert werden, in der binationalen Stichprobe variiert ( $M = 1.99$ ;  $SD = 0.79$ ;  $Min = 0,00$ ;  $Max = 3,00$ ). Die Qualität der Formulierung von Unterrichtszielen ist demnach in den einzelnen Klassen unterschiedlich ausgeprägt, wobei einzelne Lehrkräfte ( $N=2$ ) gar keine Ziele beschreiben (Ausprägung 0-0.5). Andere hingegen formulieren zumindest das Thema der Stunde (Ausprägung 1-1.5). Dieses wird von insgesamt  $N=25$  Lehrkräften benannt. Was im Unterricht auf die Schülerinnen und Schüler zukommt und was genau sie lernen werden, müssen sich die Lernenden in diesen Klassen selbst erschließen. Ein großer Anteil der Lehrkräfte ( $N=33$ ) geht bei der Zielformulierung jedoch über die bloße Themennennung hinaus und beschreibt ein Unterrichtsziel für die Stunde (Ausprägung 2-2.5). Insgesamt 22 Lehrkräfte geben außerdem noch einen Überblick darüber, was die Lernenden im Unterricht erwartet, so dass die Lernenden einen Eindruck vom Ablauf der kommenden Stunde erhalten (Ausprägung 3). Bei insgesamt 40 Prozent der Lehrkräfte bleibt es somit bei einer knappen Zielnennung, ohne dabei einen Überblick über die Stunde zu geben.

Den theoretischen Annahmen zufolge sollen die weiteren Komponenten der Zielorientierung im Unterricht die Orientierung an dem bekanntgegebenen Unterrichtsziel ermöglichen sowie eine zielorientierte, bedeutungshaltige und strukturierte Organisation des neuen Wissens unterstützen. Die Verteilungen dieser zielorientierten Komponenten sind in Abbildung 8 dargestellt. Die Abbildung zeigt hierbei die Verteilung der zielorientierten Komponenten *explizite Zielorientierung*, *implizite Kohärenz des Ziels* und *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* in Form von Perzentilbändern. Auf der Kategorienachse ist die Itemausprägung abgetragen. Jedes der Perzentilbänder stellt dar, welche Itemausprägung bestimmte Anteile der untersuchten Klassen jeweils erreichen. So lässt sich beispielsweise am Perzentilband für die *implizite Kohärenz des Ziels* erkennen, dass die 5% der Klassen mit der niedrigsten Ausprägung in diesem Bereich Beurteilungen zwischen 0=“trifft nicht zu“ und 2=“trifft größtenteils zu“ erhalten. Demnach haben 95% der beobachteten Unterrichtseinheiten eine Beurteilung zwischen 2=“trifft größtenteils zu“ und 3=“trifft zu“ bekommen.

Die Ausprägung der einzelnen Items sowie der Skalen der Zielorientierung sind zusätzlich in Tabelle 27 im Anhang zusammengefasst.

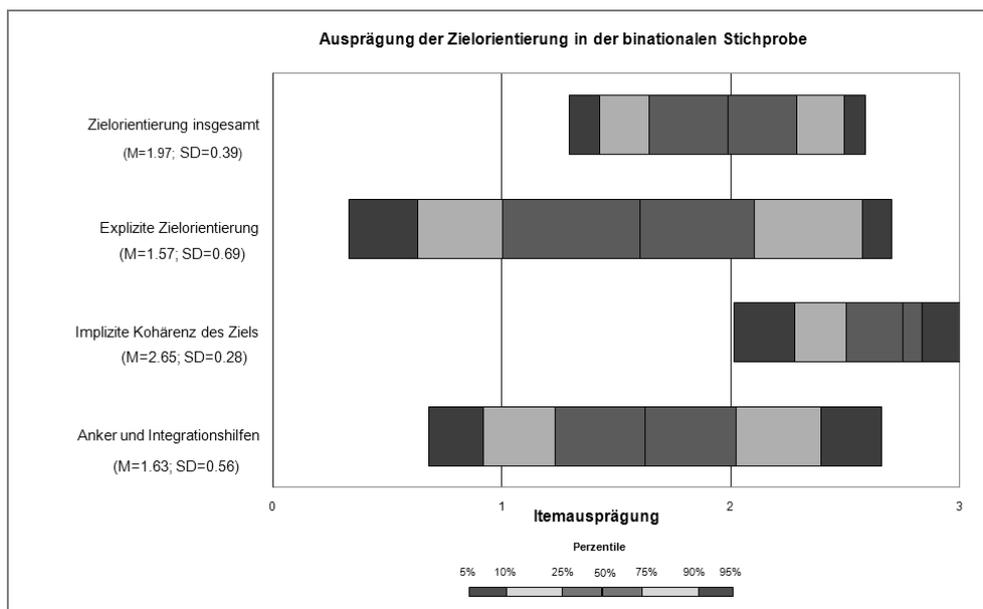


Abbildung 8: Ausprägung der Komponenten zielorientierten Unterrichts in der binationalen Stichprobe – Perzentilbänder; 0=trifft nicht zu, 1=trifft teilweise zu, 2=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu

Aus der Abbildung geht hervor, dass die *Zielorientierung* in der binationalen Stichprobe im Mittel größtenteils beobachtet werden konnte und hierbei eine relativ kleine Varianz aufweist ( $M=1.97$ ;  $SD=0.39$ ). Die *explizite Zielorientierung* ist in den Klassen im Mittel eher selten beobachtet worden, dafür differiert sie aber stärker zwischen den Klassen ( $M=1.57$ ;  $SD=0.69$ ). Die Lehrkräfte unterscheiden sich demnach stärker darin, wie sie sich im Verlauf des Unterrichts an dem Ziel orientieren und inwieweit sie dieses beispielsweise nach Experimenten oder am Ende der Stunde immer wieder aufgreifen und die Inhalte daraufhin zuspitzen. Aus der Abbildung wird zudem deutlich, dass die Zielorientierung in der Stichprobe überwiegend implizit erfolgt. Die Aspekte der *impliziten Kohärenz des Ziels* wurden am häufigsten beobachtet und weisen darüber hinaus die geringste Streuung auf ( $M=2.65$ ;  $SD=0.28$ ). Der Minimalwert ( $Min=1.67$ ; Tabelle 27 im Anhang) der Skala zeigt, dass die implizite Kohärenz des Ziels auch in der Klasse mit der geringsten Ausprägung gegenüber den anderen Skalen vergleichsweise hoch ausgeprägt ist. Danach konnte in den meisten Klassen eine zumindest teilweise bis größtenteils vorhandene implizite Kohärenz des Ziels beobachtet werden. Somit war zu beobachten, dass im Großteil der Stichprobe das Ziel zum größten Teil implizit kohärent und die Inhaltspräsentation in sich schlüssig und nachvollziehbar ist. Die Einbettung von *kontextuellen Ankern und Integrationshilfen* ist im Unterricht der Stichprobe hingegen etwas seltener beobachtet worden ( $M=1.63$ ;  $SD=0.56$ ) und variiert stärker zwischen den Klassen als die Aspekte der *impliziten Kohärenz des Ziels*.

Die Abbildung 8 zeigt, dass die Ausprägung der Zielorientierung insgesamt auf einer Skala von 0 bis 3 im oberen Bereich angesiedelt ist. Mit Blick auf die einzelnen Skalen der Zielorientierung lässt sich festhalten, dass die Zielorientierung vorwiegend implizit erfolgt. Das Ziel wird im Unterrichtsverlauf der beobachteten Klassen ganz unterschiedlich explizit

aufgegriffen. Zudem betten die Lehrkräfte im Mittel weniger und sehr verschieden die kontextuellen Anker und Integrationshilfen in ihre Präsentation der Lerninhalte ein. Da die Zielorientierung sehr unterschiedlich umgesetzt werden kann, soll das Bild der Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe im Folgenden anhand der einzelnen Aspekte der zielorientierten Komponenten ausdifferenziert werden. Hierzu wird ein Blick auf die Ausprägungen der einzelnen Items in den entsprechenden Skalen geworfen.

### Die explizite Zielorientierung in der binationalen Stichprobe

Bei der Skala der *expliziten Zielorientierung* geht es um die Erfassung der expliziten Orientierung der Inhaltsvermittlung an dem vorher beschriebenen Unterrichtsziel. Hierbei wird beurteilt, inwieweit die Lehrkraft das Unterrichtsziel im Verlauf der Stunde aufgreift, die besprochenen Inhalte daraufhin zuspitzt und auch klärt, inwieweit einzelne Aspekte beispielsweise die Ergebnisse aus Experimenten zur Klärung des Unterrichtsziels beitragen können.

In Abbildung 9 werden die beobachteten Mittelwerte für die Items der Skala der *expliziten Zielorientierung* abgebildet. Die deskriptiven Kennwerte der Items sind zusätzlich in Tabelle 27 im Anhang dargestellt.

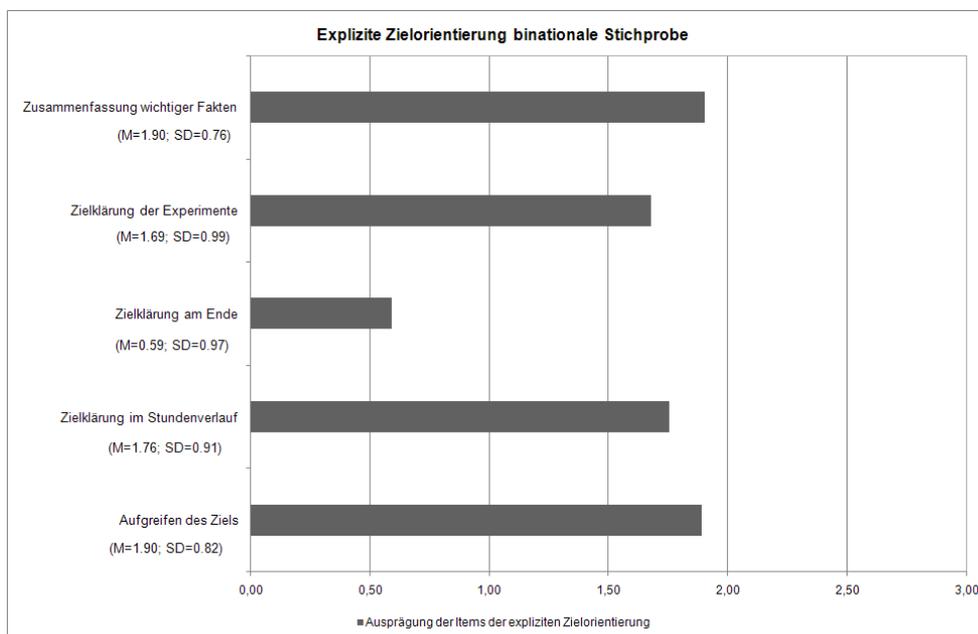


Abbildung 9: Ausprägung der Items in der Skala der expliziten Zielorientierung; 0-0,5=trifft nicht zu, 1-1,5=trifft teilweise zu, 2-2,5=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu

Bei der expliziten Orientierung des Unterrichts an dem vorher bekannt gegebenen Unterrichtsziel variieren die einzelnen Klassen relativ stark ( $M=1.57$ ;  $SD=0.69$ ). Dies wird besonders auch durch die vergleichsweise hohen Streuungen bei den einzelnen Items deutlich. Dass die Lehrkräfte die wichtigsten Fakten aus der Stunde für die Lernenden zusammenfassen, konnte in den Stunden im Mittel zum großen Teil beobachtet werden ( $M=1.90$ ;  $SD=0.76$ ). Eine Zielklärung im Anschluss an die Experimente nehmen die

Lehrkräfte im Mittel teilweise bis größtenteils vor ( $M=1.69$ ;  $SD=0.99$ ). Dabei besprechen die Lehrkräfte die Beobachtungen aus den Experimenten im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Unterrichtsziel nicht regelmäßig und klären nur zum Teil, was diese beobachteten Inhalte für die Erreichung des Ziels bedeuten. Im Mittel etwas häufiger konnte dagegen beobachtet werden, wie die Lehrkräfte das Ziel im Verlauf der Stunde aufgreifen ( $M=1.90$ ;  $SD=0.82$ ). Inwieweit die gerade besprochenen Inhalte dabei zur Zielerreichung beitragen, klären die Lehrkräfte im Mittel hingegen weniger häufig ( $M=1.76$ ;  $SD=0.91$ ). Auffallend bei der expliziten Zielorientierung ist, dass eine Zielklärung am Ende der Stunde insgesamt selten beobachtet wurde ( $M=0.59$ ;  $SD=0.97$ ). Somit wird den Schülerinnen und Schülern am Ende der Stunde häufig nicht verdeutlicht, ob und inwieweit das angestrebte Unterrichtsziel erreicht wurde. Die vergleichsweise hohen Streuungen weisen jedoch jeweils auf eine deutliche Variation innerhalb der Stichprobe hin.

### Die implizite Kohärenz des Ziels in der binationalen Stichprobe

Die Skala der *impliziten Kohärenz des Ziels* beurteilt, inwieweit das Unterrichtsziel auch implizit, d.h. ohne die Hinweise der Lehrkraft im Unterrichtsverlauf, kohärent verfolgt wird. Es wird untersucht, ob die Präsentation der Lerninhalte in sich schlüssig und an die Voraussetzungen der Lernenden angepasst ist und somit für sie nachvollziehbar bleibt. Zusätzlich ist ein Aspekt dieser Komponente die Klärung von Fragen, d.h. inwieweit im Unterricht aufkommende Fragen beantwortet werden oder aber offen bleiben.

Die Mittelwerte der Ausprägung der einzelnen Items dieser Skala sind in Abbildung 10 dargestellt. Weitere Kennwerte sind zusätzlich in Tabelle 27 im Anhang zusammengefasst.

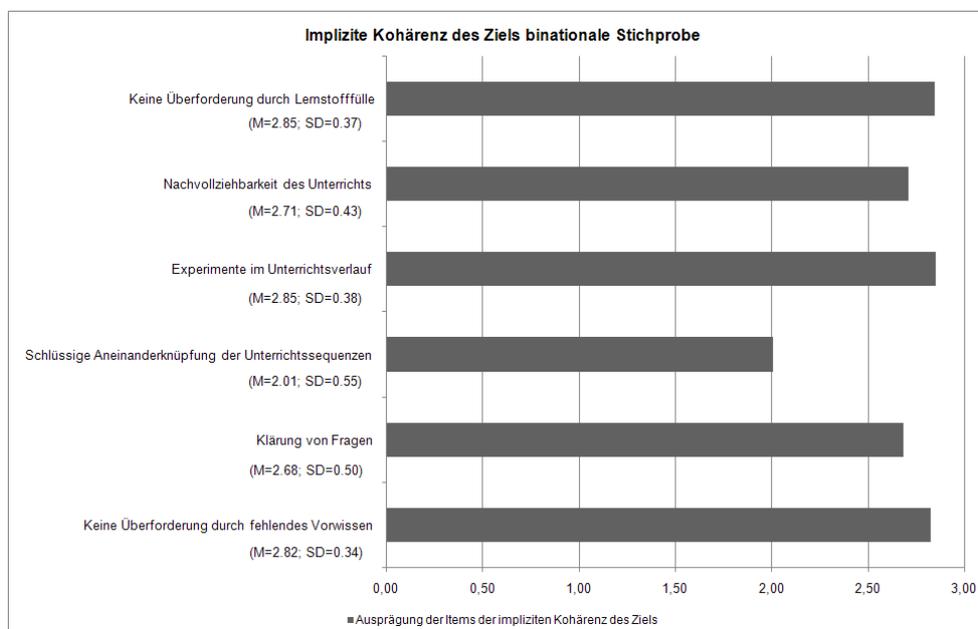


Abbildung 10: Ausprägung der Items in der Skala der impliziten Kohärenz des Ziels; 0-0,5=trifft nicht zu, 1-1,5=trifft teilweise zu, 2-2,5=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu

Wie bereits gezeigt werden konnte, ist der Mittelwert der Skala der impliziten Kohärenz des Ziels in der binationalen Stichprobe am höchsten ausgeprägt und weist darüber hinaus

die geringste Variation innerhalb der Stichprobe auf ( $M=2.65$ ;  $SD=0.28$ ; siehe Abbildung 8). Die Mittelwerte in der Abbildung 10 spiegeln dieses Bild wieder. In den beobachteten Unterrichtsstunden werden die Lernenden im Mittel nicht durch ein möglicherweise fehlendes Vorwissen ( $M=2.82$ ;  $SD=0.34$ ) oder durch eine zu hohe Lernstoffdichte ( $M=2.85$ ;  $SD=0.37$ ) überfordert. Die Präsentation der Lerninhalte scheint somit an die Voraussetzungen der Lernenden angepasst zu sein. Einzelne Unterrichtssequenzen sind im Mittel größtenteils schlüssig aufeinander abgestimmt ( $M=2.01$ ;  $SD=0.55$ ) und die Inhaltspräsentation bleibt über den Verlauf des Unterrichts nachvollziehbar ( $M=2.71$ ;  $SD=0.43$ ). Experimente sind schlüssig in den Unterrichtsverlauf eingepasst und greifen vorher besprochene Lerninhalte auf ( $M=2.85$ ;  $SD=0.38$ ). Im Unterricht aufkommende Fragen werden fast immer geklärt ( $M=2.68$ ;  $SD=0.50$ ). Das heißt, wenn die Lernenden im Unterricht die Möglichkeit bekommen, Fragen zu stellen, werden diese auch durch die Lehrkraft oder andere Schülerinnen und Schüler beantwortet. Genauso werden durch die Lehrkraft gestellte Fragen geklärt. Fragen bleiben demnach nur selten offen.

### **Kontextuelle Anker und Integrationshilfen in der binationalen Stichprobe**

Bei der Skala *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* wird untersucht, inwieweit die Lehrkraft für die Lernenden die Bedeutung des Unterrichtsziels herausstellt, indem sie beispielsweise verschiedene Anwendungsmöglichkeiten der neuen Lerninhalte aufzeigt. So kann die Lehrkraft im Unterricht beispielsweise einen Bezug zu alltäglichen Phänomenen oder den bisherigen Erfahrungen der Lernenden herstellen. Darüber hinaus wird hier gefragt, ob die Lehrkraft in den Unterricht strukturierende Hinweise wie Advance Organizer (Ausubel, 1960, 1968) einbettet und das Unterrichtsziel in die übergeordnete Unterrichtseinheit integriert. Zudem wird im Rahmen dieser Skala beurteilt, inwieweit die Lehrkraft die bisherigen Erfahrungen der Lernenden zum Beispiel aus ihrem Alltag oder aus anderen Unterrichtsfächern aufgreift.

Abbildung 11 illustriert die mittlere Ausprägung der Items der Skala *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* in der binationalen Stichprobe. Weitere deskriptive Kennwerte finden sich in Tabelle 27 im Anhang.

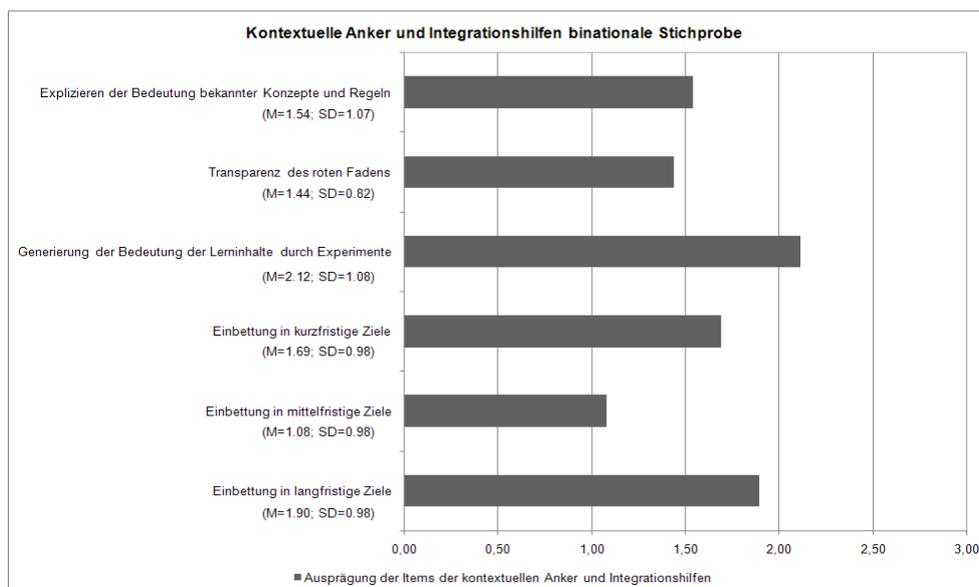


Abbildung 11: Ausprägung der Items in der Skala der kontextuellen Anker und Integrationshilfen; 0-0,5=trifft nicht zu, 1-1,5=trifft teilweise zu, 2-2,5=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu

Auch in der Skala *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* erreichen die beobachteten Klassen der binationalen Stichprobe gegenüber der Skala der impliziten Kohärenz des Ziels insgesamt vergleichsweise geringere Ausprägungen ( $M=1.63$ ;  $SD=0.56$ ). Den höchsten Mittelwert weist hierbei das Item der „Generierung der Bedeutung der Lerninhalte durch Experimente“ auf ( $M=2.12$ ;  $SD=1.08$ ). Demnach konnte häufig beobachtet werden, dass die Lernenden die Möglichkeit erhalten, sich die Bedeutung der Lerninhalte vor allem durch das Beobachten oder das eigene Durchführen von Experimenten zu erschließen. Jedoch weist die hohe Streuung auf Variationen innerhalb der Stichprobe hin. Deutlich weniger konnte eine Einbettung der Lerninhalte und des Unterrichtsziel in mittelfristige Ziele beobachtet werden ( $M=1.08$ ;  $SD=0.98$ ). Das heißt, es wird im Mittel häufig nicht deutlich, ob und inwieweit die Inhalte und das Ziel eine Relevanz für eine übergeordnete Unterrichtseinheit haben. Die Lehrkräfte betten die beobachteten Unterrichtsstunden demnach selten in einen übergeordneten Kontext ein. Im Mittel etwas eher ließ sich beobachten, dass die Lehrkräfte die besprochenen Lerninhalte in kurzfristige Ziele integrieren ( $M=1.69$ ;  $SD=0.98$ ). Hierbei ist gefragt, inwiefern die Lehrkraft die Inhalte auf das Verständnis weiterer Arbeitsschritte in der Stunde oder beispielsweise für die Hausaufgaben bezieht. Eine Einbettung in langfristige Ziele, d.h. einen Bezug zum Verständnis alltäglicher Phänomene, nehmen die Lehrkräfte im Mittel hingegen etwas häufiger vor ( $M=1.90$ ;  $SD=0.98$ ).

Auffallend ist hierbei ferner, dass im Mittel vergleichsweise selten beobachtet werden konnte, wie die Lehrkräfte den roten Faden der Stunde transparent halten ( $M=1.44$ ;  $SD=0.82$ ). Das heißt, dass den Lernenden nicht deutlich werden kann, wie einzelne Unterrichtseinheiten zusammenhängen und warum verschiedene Inhalte im Unterricht besprochen werden. Dabei bieten die Lehrkräfte den Lernenden nur selten Advance Organizer und Übersichten an, die eine sinnvolle Organisation und Integration der

Lerninhalte in Wissensstrukturen unterstützen könnten. Zusätzlich wurde nur teilweise beobachtet, wie die Lehrkräfte das Vorwissen der Lernenden über Konzepte und Regeln hinzuziehen, um die neuen Inhalte besser zu verstehen ( $M=1.54$ ;  $SD=1.07$ ). Dieses Item erfragt, inwieweit die Lehrkraft das Wissen der Lernenden über bereits bekannte Konzepte aktiviert und die Lernenden anregt, dieses beispielsweise zum Lösen bestimmter Aufgaben im Unterricht zu nutzen.

Insgesamt weisen die relativ hohen Streuungen bei den einzelnen Items auch hier wieder auf eine deutliche Variabilität innerhalb der Stichprobe hin. Dies bedeutet, dass die beobachteten Lehrkräfte die Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen ganz unterschiedlich in ihrem Unterricht realisieren.

### **Zusammenfassung: Ausprägung der Zielorientierung in der binationalen Stichprobe**

Für die Ausprägung der Zielorientierung in der Gesamtstichprobe lässt sich festhalten, dass diese insgesamt auf der Einschätzungsskala von 0 bis 3 eher im oberen Bereich angesiedelt ist. Dabei erfolgt die Zielorientierung vorwiegend implizit. Die beobachteten Lehrkräfte formulieren die Unterrichtsziele auf ganz unterschiedliche Weise. Der Mittelwert der Skala explizite Zielorientierung zeigt, dass die Unterrichtsziele darüber hinaus selten explizit im Unterricht aufgegriffen werden. Dabei weist eine hohe Streuung aber auf eine Variation innerhalb der Stichprobe hin. Das heißt, eine explizite Zielorientierung ist in den beobachteten Klassen sehr unterschiedlich ausgeprägt. Zudem erfolgt eine Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen ebenfalls vergleichsweise selten. Dabei weisen auch hier verhältnismäßig hohe Streuungen auf eine breite Variation innerhalb der Stichprobe hin.

In einem weiteren Schritt ist ein Blick auf die Ausprägung der einzelnen Items der Skalen geworfen worden. Durch diese Itembetrachtung sollte ein differenziertes Wissen über die Zusammensetzung der zielorientierten Aspekte innerhalb der Skalen deutlich werden. Diese differenzierte Betrachtung der Items ermöglicht in einem weiteren Schritt eine kritische Einordnung und Interpretation der Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler.

Die Formulierung von *Unterrichtszielen* ist in der Studie im Sinne ihrer Qualität untersucht worden. Anhand der untersuchten Stufen des Items zur Zielbekanntgabe ist erkennbar, dass die beobachteten Lehrkräfte diese Formulierung eines Unterrichtsziels unterschiedlich vornehmen. Die Lehrkräfte gehen dabei häufig nicht über die bloße Themennennung oder Zielbekanntgabe hinaus. Einen Überblick über die Stunde und darüber, was die Lernenden in der Stunde erwartet, geben die Lehrkräfte dabei seltener.

Für die *explizite Zielorientierung* lässt sich festhalten, dass diese weniger darin besteht, am Ende der Stunde eine Zielklärung vorzunehmen. Vielmehr geschieht die explizite Orientierung am Unterrichtsziel während des Unterrichts, indem das Ziel regelmäßig im Unter-

richtsverlauf und nach Experimenten aufgegriffen und geklärt wird. Die wichtigsten Fakten werden ebenfalls während der Stunde zusammengefasst.

Die *implizite Kohärenz des Ziels* ist am deutlichsten ausgeprägt und erfolgt vorwiegend über die Anpassung der Lerninhalte an die Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler, wodurch der Unterricht ebenfalls nachvollziehbarer wird. Experimente passen schlüssig in den Unterrichtsverlauf, Fragen werden regelmäßig geklärt. Gegenüber den anderen Items dieser Skala ist das Item der schlüssigen Aneinanderknüpfung der Unterrichtssequenzen weniger ausgeprägt.

*Kontextuelle Anker und Integrationshilfen* betten die Lehrkräfte selten in den Unterricht ein. Die Bedeutung des Unterrichtsziels und der Lerninhalte können sich die Lernenden vorwiegend durch das Beobachten und eigene Durchführen von Experimenten erschließen. Den roten Faden der Stunde halten die Lehrkräfte insgesamt selten transparent, d.h. sie bieten den Lernenden nur selten Advance Organizer oder andere strukturierende Hinweise an, die eine sinnvolle Organisation der Lerninhalte unterstützen. Überdies erfolgt vergleichsweise selten eine Einbettung in mittelfristige Ziele, d.h. in den übergeordneten Unterrichtskontext.

In den zielorientierten Komponenten *Unterrichtsziel, explizite Zielorientierung* sowie *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* weisen hohe Streuungen auf eine große Variabilität innerhalb der Stichprobe hin. Das bedeutet, dass die Lehrkräfte diese zielorientierten Komponenten ganz unterschiedlich im Unterricht realisieren.

### 7.1.2 Die Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler

Im vorangegangenen Kapitel ist die Ausprägung der Zielorientierung in der binationalen Stichprobe beschrieben worden. Ziel dieses Kapitels ist nun zu untersuchen, welche Bedeutung die Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler hat. Hierbei wird untersucht, welche Zusammenhänge die Ausprägung der Zielorientierung in der binationalen Gesamtstichprobe mit den kognitiven und motivational-affektiven Lernprozessen und Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler aufweist. Es soll überprüft werden, ob sich die theoretischen Annahmen über den Zusammenhang der Zielorientierung mit dem Lernen der Schülerinnen und Schüler bestätigen lassen.

Die beobachtete Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht wird hierfür mit den kognitiven und motivational-affektiven Lernprozessen und Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler in Beziehung gesetzt. Dabei wird der Zusammenhang der Zielorientierung im Unterricht mit (1) der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität durch die Schülerinnen und Schüler, (2) der Qualität der Lernmotivation, (3) den kognitiven Lernaktivitäten sowie (4) mit dem Wissen und Interesse der Lernenden am Schuljahresende überprüft. Die Variablen auf der Schülerebene sind durch Schülerfragebögen und -tests erhoben worden (vgl. Kapitel 6.3.2).

Die Daten sind hierarchisch strukturiert, wobei die Variablen auf der Individualebene (Level 1) auch einer höheren Struktur, nämlich der Klassenebene (Level 2), zugeordnet werden können. Bei diesen Analysen werden demnach Variablen auf der Klassenebene mit Variablen auf der Individualebene miteinander in Beziehung gesetzt. Die abhängigen Variablen, die Schülermerkmale, sind hierbei auf der Individualebene repräsentiert und sollen anhand der Analysen durch Prädiktoren auf der Klassenebene, die Zielorientierung, erklärt werden. Für diese Analysen wird ein mehrebenenanalytisches Verfahren verwendet, um diese beiden Ebenen gleichzeitig berücksichtigen zu können. Aufgrund der hierarchischen Struktur der Daten sind traditionelle Verfahren wie Standard-Regressionsanalysen hierfür nicht geeignet, da sie hohe Schätzfehler produzieren können (Ditton, 1993). Die Analysen werden daher auf Basis hierarchisch linearer Modelle (HLM) mit dem Programm HLM 6.02 (Hierarchical Linear Modelling) durchgeführt, welches die hierarchische Schachtelung der Daten berücksichtigt (Bryk & Raudenbush, 1987, 1992; Raudenbush, Bryk, Cheong, & Congdon, 2005). HLM ermöglicht es, dass Prädiktoren auf verschiedenen Ebenen gleichzeitig in die Regressionsmodelle einbezogen werden können. In einem ersten Schritt wird in den Analysen zunächst überprüft, ob sich die Klassen in ihren Mittelwerten der abhängigen Variablen (Schülermerkmale, Level 1) signifikant voneinander unterscheiden (unkonditioniertes Modell). Hierbei wird die Variation in der abhängigen Variable (Schülermerkmale) in Abhängigkeit von der Klassenzugehörigkeit ermittelt. Dies entspricht etwa der Methode einer oneway ANOVA mit random effects und wird im Hierarchisch Linearen Modell mit den folgenden Gleichungen angegeben:

Individualebene:  $Y_{0j} = \beta_{0j} + r_{ij}$  wobei  $\beta_{0j}$  = Klassenmittelwert  $j$ ;  $r_{ij}$  = Abweichungswert für die Schülerinnen und Schüler  $i$  angeben

Klassenebene:  $\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$  wobei  $\gamma_{00}$  = Gesamtmittelwert;  $u_{0j}$  = Abweichungswert für Klassenmittelwert  $j$  angeben

Ein signifikantes Ergebnis bedeutet hierbei, dass sich die Klassen in der jeweiligen abhängigen Variable hinreichend unterscheiden. Um zu überprüfen, inwieweit diese Variation durch das unterschiedliche Ausmaß an Zielorientierung im Unterricht erklärbar ist, wird die Zielorientierung als Prädiktorvariable auf der Klassenebene (Level 2) in das Regressionsmodell hinzugefügt. Dies wird durch folgende Modellvariante spezifiziert:

Individualebene:  $Y_{0j} = \beta_{0j} + r_{ij}$

Klassenebene:  $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Q + u_{0j}$

Hierbei werden die Zielorientierung bzw. die jeweiligen Komponenten der Zielorientierung als Prädiktorvariablen  $Q$  in das Regressionsmodell eingefügt. Sie werden jeweils an

ihrem Gesamtmittelwert zentriert. Die Regressionskonstante  $\beta_{0j}$  stellt den Mittelwert der Klasse  $j$  in der jeweiligen abhängigen Variable dar.

Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Analysen vorgestellt. Dabei gliedert sich das Kapitel anhand der entsprechenden Annahmen aus Kapitel 5, die für die Effekte der Zielorientierung getroffen wurden.

### *7.1.2.1 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen*

In Kapitel 5.2 ist die Annahme formuliert worden, dass die Zielorientierung im Unterricht positiv mit der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität durch die Schülerinnen und Schüler zusammenhängt. Hierbei wird angenommen, dass eine klare und kohärente Zielstruktur im Unterricht den Schülerinnen und Schülern einen strukturierenden Rahmen anbietet, welcher die Orientierung im Unterricht und das Verständnis der Lerninhalte fördert. Darüber hinaus wird angenommen, dass die Zielorientierung im Unterricht und damit auch eine zielgerichtete Verankerung der Lerninhalte die Lernenden darin unterstützt, vermehrt auch die Bedeutung des Unterrichtsziels und der Lerninhalte zu erkennen.

In Tabelle 28 sind die Ergebnisse der HLM-Analysen für die Zusammenhänge der Zielorientierung insgesamt und ihrer einzelnen Komponenten mit der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität im Unterricht dargestellt. In der Spalte „unkonditioniertes Modell“ ist zunächst die Varianz in der Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen zwischen den Klassen angegeben. Die Spalte  $\gamma_{00}$  gibt den Gesamtmittelwert für die Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen an. In der Spalte  $\gamma_{01}$  ist der Effekt der Zielorientierung insgesamt und ihrer einzelnen Komponenten auf die Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz und der Instruktionsqualität aufgeführt. Die letzte Spalte gibt jeweils für die signifikanten Effekte bei  $\gamma_{01}$  den Anteil der aufgeklärten Varianz durch den entsprechenden Prädiktor an. Die Analysen sind sowohl für die Zielorientierung insgesamt als auch jeweils für die vier Komponenten der Zielorientierung durchgeführt worden, um über den Effekt der Zielorientierung hinaus auch zu erfahren, ob die jeweiligen zielorientierten Komponenten einen unterschiedlichen Einfluss auf die Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz und der Instruktionsqualität einnehmen.

## Ergebnisse

Tabelle 28: Effekte der Zielorientierung auf die berichtete Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität

	unkonditioniertes Modell (ANOVA)		Gesamt- mittelwert $\gamma_{00}^1$	Effekt der Ziel- orientierung $\gamma_{01}^1$	Anteil aufgeklärte Varianz auf Klassenebene
	Varianz zwischen Klassen	$p$			
Wahrgenommene inhaltliche Relevanz	0.16	0.000	0.19		
Zielorientierung insgesamt				0.48**	0.22
Unterrichtsziel <sup>5</sup>				0.11	
Explizite Zielorientierung				0.28***	0.24
Implizite Kohärenz des Ziels				0.38	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.21*	0.09
Wahrgenommene Instruktionsqualität	0.25	0.000	0.88		
Zielorientierung insgesamt				0.57***	0.20
Unterrichtsziel				0.28**	0.19
Explizite Zielorientierung				0.23*	0.10
Implizite Kohärenz des Ziels				0.75*	0.18
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.27*	0.09

\*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ ; +  $p < 0.10$

<sup>1</sup> Für die Berechnungen wurden raschskalierte Messwerte (WLE) verwendet, die sich auf der Logitskala befinden.

Aus der Spalte „unkonditioniertes Modell“ geht nun zunächst hervor, dass eine signifikante Variation in der Wahrnehmung inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität in Abhängigkeit von der Klassenzugehörigkeit besteht. Für den Effekt der Zielorientierung und ihrer einzelnen Komponenten lassen sich die Annahmen weitestgehend bestätigen. Die Zielorientierung hängt demnach positiv mit der Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz und der Instruktionsqualität durch die Schülerinnen und Schüler zusammen. Insgesamt 22% der Varianz in der Wahrnehmung inhaltlicher Relevanz lassen sich durch die Zielorientierung im Unterricht aufklären. Für die Wahrnehmung der Instruktionsqualität ergibt sich auf Klassenebene ein Anteil aufgeklärter Varianz durch die Zielorientierung im Unterricht von insgesamt 20 %.

Im Hinblick auf die verschiedenen Komponenten der Zielorientierung zeigt sich für das *Unterrichtsziel*, dass dieses in keinem Zusammenhang mit der Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz durch die Lernenden steht. Jedoch zeigte sich ein positiver Zusammenhang mit der Wahrnehmung der Instruktionsqualität durch die Lernenden. Für letztere liegt der Anteil der durch das Unterrichtsziel aufgeklärten Varianz in der Wahrnehmung der Instruktionsqualität bei insgesamt 19%.

Die Skala der *expliziten Zielorientierung* weist ebenfalls einen signifikant positiven Zusammenhang damit auf, inwieweit die Lernenden die Unterrichtsstunde und die Lerninhalte als inhaltlich relevant einschätzen und die Instruktionsqualität wahrnehmen.

<sup>5</sup> Einzelitem „Zielbekanntgabe“

Bei der Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz durch die Schülerinnen und Schüler ist die Varianzaufklärung auf Klassenebene durch die Skala der expliziten Zielorientierung mit 24% deutlich höher als bei der Wahrnehmung der Instruktionsqualität (10%).

Für die Skala der *impliziten Kohärenz des Ziels* lässt sich anhand der in Tabelle 28 dargestellten Ergebnisse feststellen, dass diese keinen signifikanten Zusammenhang mit der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz, jedoch einen mit der Wahrnehmung der Instruktionsqualität aufweist. Der Anteil der Varianz in der Wahrnehmung der Instruktionsqualität, den die implizite Kohärenz des Ziels erklärt, liegt bei 18 %.

Die *kontextuellen Anker und Integrationshilfen* zeigen ebenfalls einen positiven Zusammenhang mit der Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz und der Instruktionsqualität. Der Anteil der aufgeklärten Varianz durch die Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz und der Instruktionsqualität ist dabei mit 9% jedoch verhältnismäßig gering.

Die Ergebnisse der Analysen bestätigen danach weitestgehend die angenommenen Zusammenhänge der Zielorientierung im Unterricht mit der Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz und Instruktionsqualität durch die Schülerinnen und Schüler.

### 7.1.2.2 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Qualität der Lernmotivation

Im Hinblick auf die Qualität der Lernmotivation wird im Rahmen dieser Studie die Annahme untersucht, dass die Zielorientierung im Physikunterricht in einem positiven Zusammenhang mit der Qualität der Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler steht (Kapitel 5.2). Hierbei wird angenommen, dass ein anwendungs- und zielorientierter Unterricht dazu beiträgt, dass sich die Lernenden als verstärkt selbstbestimmt motiviert erleben. Wie oben (Abschnitt 7.1.2.1) bereits beschrieben, sind in der Spalte „unkonditioniertes Modell“ die Varianzen in der Qualität der Lernmotivation zwischen den Klassen angegeben. Die Regressionskoeffizienten geben jeweils den Klassenmittelwert in der Qualität der Lernmotivation ( $\gamma_{00}$ ) und den Effekt der Zielorientierung auf die Lernmotivation ( $\gamma_{01}$ ) an. Für die Variablen der Lernmotivation wird erwartet, dass der Regressionskoeffizient  $\gamma_{01}$  für die Skalen „amotiviert“ und „external motiviert“ ein negatives und insbesondere für die Skalen „identifiziert motiviert“ und „intrinsisch/interessiert motiviert“, die Indikatoren für eine selbstbestimmte Motivation darstellen, ein positives Vorzeichen erhält. Die Zusammenhänge mit der Qualität der Lernmotivation sind sowohl für die Zielorientierung insgesamt als auch getrennt für die einzelnen Komponenten zielorientierten Unterrichts berechnet worden. In der letzten Spalte der Tabelle sind die Anteile der aufgeklärten Varianz auf Klassenebene für signifikante Effekte der Zielorientierung angegeben. Die Ergebnisse der Analysen sind in Tabelle 29 zusammengefasst.

## Ergebnisse

*Tabelle 29: Effekte der Zielorientierung auf die berichtete Qualität der Lernmotivation*

	Unkonditioniertes Modell (ANOVA)		Gesamt-mittelwert	Effekt der Ziel-orientierung	Anteil aufgeklärter Varianz auf Klassenebene
	Varianz zwischen Klassen	$p$	$\gamma_{00}^1$	$\gamma_{01}^1$	
<b>Amotiviert</b>	0.26	0.000	-1.91		
Zielorientierung insgesamt				-0.06	
Unterrichtsziel				-0.16 <sup>+</sup>	0.07
Explizite Zielorientierung				-0.05	
Implizite Kohärenz des Ziels				-0.27	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				-0.09	
<b>External motiviert</b>	0.23	0.000	-1.05		
Zielorientierung insgesamt				-0.12	
Unterrichtsziel				-0.11	
Explizite Zielorientierung				-0.05	
Implizite Kohärenz des Ziels				-0.35	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.01	
<b>Introjiert motiviert</b>	0.10	0.000	-0.12		
Zielorientierung insgesamt				0.19 <sup>+</sup>	0.06
Unterrichtsziel				0.14 <sup>*</sup>	0.12
Explizite Zielorientierung				0.05	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.44 <sup>**</sup>	0.17
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.06	
<b>Identifiziert motiviert</b>	0.16	0.000	-0.06		
Zielorientierung insgesamt				0.22	
Unterrichtsziel				0.16 <sup>*</sup>	0.10
Explizite Zielorientierung				0.05	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.27	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.14	
<b>Intrinsisch/Interessiert motiviert</b>	0.66	0.000	-0.90		
Zielorientierung insgesamt				0.49 <sup>+</sup>	0.06
Unterrichtsziel				0.24 <sup>+</sup>	0.06
Explizite Zielorientierung				0.17	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.84 <sup>*</sup>	0.09
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.21	

\*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ ; +  $p < 0.10$

<sup>1</sup> Für die Berechnungen wurden raschskalierte Messwerte (WLE) verwendet, die sich auf der Logitskala befinden.

Die Ergebnisse in Tabelle 29 bestätigen die Annahmen über den Zusammenhang der Zielorientierung im Unterricht mit der Qualität der Lernmotivation nur teilweise. Zunächst zeigen die Daten des unkonditionierten Modells, dass zwischen den Klassen in allen Variablen eine signifikante Varianz in der Qualität der Lernmotivation herrscht. Zumindest für die erwartete Tendenz zeigen die Ergebnisse, dass die Regressionskoeffizienten  $\gamma_{01}$  für die

Variablen, welche Indikatoren für die selbstbestimmte Motivation darstellen (identifiziert und intrinsisch/interessiert motiviert), ein positives und bei den Variablen für die fremdbestimmte Motivation (amotiviert, external motiviert) zumeist ein negatives Vorzeichen enthalten.

Trotz der erwarteten Ergebnisse im Hinblick auf die Tendenzen der Regressionskoeffizienten, steht die Zielorientierung im Unterricht nicht mit allen Motivationsbedingungen in einem signifikant positiven Zusammenhang. Die Ergebnisse der errechneten Zusammenhänge mit der Qualität der Lernmotivation werden im Folgenden jeweils nacheinander für die einzelnen Motivationskalen berichtet.

Bei der Skala „amotiviert“ zeigte sich lediglich für die zielorientierte Komponente *Unterrichtsziel* ein signifikant positiver Zusammenhang. Jedoch ist der Anteil der aufgeklärten Varianz auf Klassenebene mit 7% eher gering ausgeprägt.

Für die „externale Motivation“ zeigten sich sowohl im Hinblick auf die *Zielorientierung insgesamt* als auch für die einzelnen Komponenten der Zielorientierung keine signifikanten Zusammenhänge.

Für den lernmotivationalen Zustand „introjiziert motiviert“ wird sowohl ein positiver Zusammenhang mit der *Zielorientierung insgesamt* als auch mit den zielorientierten Komponenten *Unterrichtsziel* und *implizite Kohärenz des Ziels* identifiziert. Danach weisen sowohl die Zielorientierung insgesamt als auch das Benennen eines Ziels im Unterricht und dessen implizite Kohärenz während des Unterrichtsverlaufs einen positiven Zusammenhang damit auf, dass sich die Schülerinnen und Schüler introjiziert motiviert erleben. Der Anteil der aufgeklärten Varianz liegt für die Zielorientierung insgesamt bei 6%, für das Unterrichtsziel bei 12% und für die implizite Kohärenz des Ziels bei 17%.

Im Hinblick auf den Lernmotivationszustand „identifiziert motiviert“ ließ sich ein positiver Zusammenhang des Benennens eines *Unterrichtsziels* mit dem Erleben identifizierter Lernmotivation finden. So unterstützt das Beschreiben eines Ziels für die Stunde, dass sich die Lernenden als im Unterricht identifiziert motiviert beschreiben. Hierbei klärt diese zielorientierte Komponente insgesamt 10% der Varianz zwischen den Klassen auf.

Die *Zielorientierung insgesamt* steht darüber hinaus in einem positiven Zusammenhang mit dem Erleben von „intrinsischer/interessierter“ Lernmotivation. Ein positiver Zusammenhang dieses lernmotivationalen Zustands ließ sich auch mit der zielorientierten Komponente *Unterrichtsziel* und mit der *impliziten Kohärenz des Ziels* beobachten. Dabei sind die jeweiligen Anteile der aufgeklärten Varianz jedoch eher gering ausgeprägt (*Zielorientierung insgesamt*: 6%; *Unterrichtsziel*: 6% und *implizite Kohärenz des Ziels*: 9%). Danach hängt das Erleben intrinsischer/interessierter Lernmotivation positiv damit zusammen, dass im Unterricht ein Unterrichtsziel formuliert wird und dieses während des Unterrichtsverlaufes auch implizit kohärent bleibt.

Zusammenfassend lässt sich nun festhalten, dass die Zielorientierung und dabei insbesondere das Benennen eines Unterrichtsziels und die implizite Kohärenz dieses Ziels

über den Unterrichtsverlauf hinweg einen positiven wenn auch zum Teil geringen Zusammenhang mit dem Erleben selbstbestimmter Motivation der Lernenden aufweisen.

### 7.1.2.3 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten

Im Rahmen dieser Untersuchung ist die Annahme getroffen worden, dass ein klarer, strukturierter und an Unterrichtszielen orientierter Unterricht die kognitiven Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler unterstützt (Kapitel 5.2). Es wird angenommen, dass die Zielorientierung im Unterricht die Lernenden dazu anregt, nachvollziehende und vertiefende Elaborationen und organisierende Lernprozesse durchzuführen. Für die Untersuchung dieser Annahme ist die Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht mit den berichteten kognitiven Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler in Beziehung gesetzt worden. Die Ergebnisse der HLM-Analysen sind in Tabelle 30 aufgeführt. Auch hier sind in der Spalte „unkonditioniertes Modell“ die Varianzen in den berichteten kognitiven Lernaktivitäten zwischen den Klassen angegeben. Die Regressionskoeffizienten geben jeweils den Klassenmittelwert für die kognitiven Lernaktivitäten ( $\gamma_{00}$ ) und den Effekt der Zielorientierung auf diese ( $\gamma_{01}$ ) an. Für signifikante Effekte der Zielorientierung werden in der letzten Spalte der Tabelle die Anteile der aufgeklärten Varianz auf Klassenebene angegeben.

Tabelle 30: Effekte der Zielorientierung auf die berichteten kognitiven Lernaktivitäten

	Unkonditioniertes Modell (ANOVA)		Gesamt- mittelwert	Effekt der Ziel- orientierung	Anteil aufgeklärter Varianz auf Klassenebene
	Varianz zwischen Klassen	<i>p</i>	$\gamma_{00}^1$	$\gamma_{01}^1$	
<b>Nachvollziehende Elaboration</b>	<b>0.48</b>	<b>0.000</b>	<b>2.07</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.57*	0.10
Unterrichtsziel				0.21 <sup>+</sup>	0.06
Explizite Zielorientierung				0.35**	0.12
Implizite Kohärenz des Ziels				0.97*	0.15
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.07	
<b>Vertiefende Elaboration/ organisierende Prozesse</b>	<b>0.12</b>	<b>0.000</b>	<b>0.04</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.26 <sup>+</sup>	0.08
Unterrichtsziel				0.12 <sup>+</sup>	0.08
Explizite Zielorientierung				0.11	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.49**	0.15
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.07	

\*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ ; +  $p < 0.10$

<sup>1</sup> Für die Berechnungen wurden raschskalierte Messwerte (WLE) verwendet, die sich auf der Logitskala befinden.

Insgesamt lässt sich zunächst feststellen, dass im Hinblick auf die berichteten kognitiven Aktivitäten in beiden Skalen eine signifikante Varianz zwischen den Klassen identifiziert wurde.

Für den Zusammenhang der Zielorientierung im Unterricht mit den durch die Schülerinnen und Schüler berichteten kognitiven Lernaktivitäten ließen sich die getroffenen Annahmen zum großen Teil bestätigen. So zeigen die Ergebnisse der Analysen in Tabelle 30, dass die *Zielorientierung insgesamt* in einem positiven Zusammenhang sowohl mit den nachvollziehenden Elaborationen als auch mit den vertiefenden Elaborationen/organisierenden Prozessen der Schülerinnen und Schüler steht. Der Anteil der aufgeklärten Varianz durch die Zielorientierung insgesamt ist dabei für die nachvollziehenden Elaborationen 10% und für die vertiefenden Elaborationen/organisierenden Prozesse mit 8% etwas geringer.

Für die zielorientierte Komponente *Unterrichtsziel* ließ sich ein kleiner signifikanter Zusammenhang mit beiden Aspekten der kognitiven Lernaktivitäten identifizieren. Hierbei liegen die Anteile der aufgeklärten Varianz durch das Unterrichtsziel auf Klassenebene jedoch lediglich bei 6% für die nachvollziehenden Elaborationen und bei 8% für die vertiefenden Elaborationen/organisierenden Prozesse.

Die Aspekte der *expliziten Zielorientierung* zeigten einen signifikant positiven Zusammenhang mit den berichteten nachvollziehenden Elaborationen durch die Schülerinnen und Schüler. Eine explizite Orientierung der Lerninhalte an einem Unterrichtsziel und regelmäßige Zusammenfassungen mit einem Rückgriff auf das Ziel unterstützen die Lernenden demnach dabei, den Unterricht nachvollziehen zu können. Hierbei liegt der durch die explizite Zielorientierung eingenommene Anteil der aufgeklärten Varianz bei 12%.

Die *implizite Kohärenz des Ziels* steht sowohl mit den berichteten nachvollziehenden Elaborationen als auch mit den vertiefenden Elaborationen/organisierenden Prozessen in signifikant positivem Zusammenhang. Danach haben die Aspekte dieser zielorientierten Komponente einen Effekt darauf, ob und in welchem Umfang die Schülerinnen und Schüler die Lerninhalte im Unterricht nachvollziehen können und wie sie diese eigenständig vertiefend elaborieren und organisieren. Hierbei liegt der Anteil der aufgeklärten Varianz durch die Aspekte der impliziten Kohärenz des Ziels sowohl für die nachvollziehenden Elaborationen als auch für die vertiefenden Elaborationen/organisierenden Prozesse bei 15%.

Für die *kontextuellen Anker und Integrationshilfen* konnten keine signifikanten Zusammenhänge mit den beiden Aspekten der kognitiven Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler festgestellt werden.

### 7.1.2.4 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Wissen und Interesse der Lernenden am Schuljahresende

Die beiden letzten Annahmen der zweiten Fragestellung aus Kapitel 5.2 beziehen sich auf den Zusammenhang der Zielorientierung mit dem Wissen und dem Interesse der Lernenden am Schuljahresende. Hierbei wird angenommen, dass die Zielorientierung positiv mit dem Wissen sowie dem Sach- und Freizeitinteresses der Lernenden am Schuljahresende

zusammenhängt, wenn die Voraussetzungen der Lernenden zu Schuljahresbeginn kontrolliert werden.

Die Schülervariablen zum Wissen und Interesse sind sowohl zu Beginn als auch am Ende des Schuljahres erhoben worden. Dies erfordert eine Modifikation der bisherigen Modellgleichung für die HLM-Analysen, um das Vorwissen und Vorinteresse zu Beginn des Schuljahres zu kontrollieren. Die Gleichungen lauten wie folgt:

$$\text{Individualebene: } Y_{0j} = \beta_{0j} + \beta_{1j} (X_{ij} - X_{\dots}) + r_{ij}$$

$$\text{Klassenebene: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Q + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

Das Vorwissen und Vorinteresse der Schülerinnen und Schüler zu Beginn des Schuljahres werden jeweils auf der Individualebene (Level 1) hinzugefügt. Die Werte gehen dabei als Kovariate in die Regressionsgleichungen mit ein, um den Effekt eines unterschiedlichen Anfangsniveaus auf das Wissen und das Interesse am Ende des Schuljahres zu kontrollieren. Beim Messwert für das Anfangsniveau handelt es sich um die Differenz zwischen dem individuellen Testwert  $X_{ij}$  vom Gesamtmittelwert  $X_{\dots}$  aller Schülerinnen und Schüler. Die Regressionskonstante  $\beta_{0j}$  entspricht dem adjustierten Mittelwert der Klasse  $j$  am Schuljahresende unter kontrolliertem Anfangsniveau der Schülerinnen und Schüler. Der Wert  $\gamma_{10}$  ist der gemeinsame Regressionskoeffizient für den Zusammenhang zwischen den Schülervariablen zu Beginn ( $X$ ) und am Ende ( $Y$ ) des Schuljahres innerhalb der Klassen (pooled within classes-Koeffizient). Für signifikante Zusammenhänge der Zielorientierung mit den abhängigen Variablen werden in der letzten Spalte die Anteile der aufgeklärten Varianz auf Klassenebene angegeben.

In Tabelle 31 sind die Ergebnisse der HLM Analysen für die Effekte der Zielorientierung auf das Wissen und Interesse am Schuljahresende dargestellt.

## Ergebnisse

Tabelle 31: Effekte der Zielorientierung auf das Wissen und Interesse der Schülerinnen und Schüler am Schuljahresende

	Unkonditioniertes Modell (ANOVA)		Effekt des Vortests	Gesamtmittelwert	Effekt der Zielorientierung	Anteil aufgeklärte Varianz auf Klassenebene
	Varianz zwischen Klassen	$p$	$\gamma_{10}^1$	$\gamma_{00}^1$	$\gamma_{01}^1$	
<b>Wissen</b>	0.24	0.000	0.56***	-0.29***		
Zielorientierung insgesamt					-0.01	
Unterrichtsziel					0.02	
Explizite Zielorientierung					-0.03	
Implizite Kohärenz des Ziels					-0.25	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen					0.07	
<b>Sachinteresse</b>	0.22	0.000	0.58***	-0.14***		
Zielorientierung insgesamt					0.12	
Unterrichtsziel					0.00	
Explizite Zielorientierung					0.05	
Implizite Kohärenz des Ziels					0.15	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen					0.08	
<b>Freizeitinteresse</b>	0.03	0.000	0.67***	-1.15***		
Zielorientierung insgesamt					0.04	
Unterrichtsziel					0.02	
Explizite Zielorientierung					0.00	
Implizite Kohärenz des Ziels					0.00	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen					0.04	

\*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ ; +  $p < 0.1$

<sup>1</sup> Für die Berechnungen wurden raschskalierte Messwerte (WLE) verwendet, die sich auf der Logitskala befinden.

In der Spalte des „unkonditionierten Modells“ ist wieder die Varianz zwischen den Klassen angegeben. Die Varianz zwischen den Klassen ist für alle drei abhängigen Variablen jeweils signifikant, jedoch sind die Varianzen zumindest beim Freizeitinteresse der Schülerinnen und Schüler äußerst gering ausgeprägt.

Wie aus den Angaben in Tabelle 31 außerdem hervorgeht, erklären sowohl beim Wissen als auch beim Interesse vorwiegend die Werte der Schülerinnen und Schüler im Vortest ( $\gamma_{10}$ ) die Varianz im Nachtest. Die Tendenzen der Effekte der Zielorientierung gehen zumindest beim Sach- und Freizeitinteresse der Lernenden in die erwarteten Richtungen. Die Tendenzen der Effekte der Zielorientierung auf das Wissen der Lernenden am Ende des Schuljahres gehen entgegen der Erwartungen in unterschiedliche Richtungen. So scheinen die *Zielorientierung insgesamt* sowie die Skalen *explizite Zielorientierung* und *implizite*

*Kohärenz des Ziels* in negativem Zusammenhang mit dem Wissen der Lernenden zu stehen. Das *Unterrichtsziel* sowie die Einbettung *kontextueller Anker und Integrationshilfen* weisen hingegen einen positiven Zusammenhang mit dem Wissen auf. Diese Tendenzen lassen sich jedoch nicht weiter interpretieren, denn entgegen der getroffenen Annahmen sind die Zusammenhänge der Zielorientierung im Unterricht mit dem Wissen und dem Interesse der Schülerinnen und Schüler am Ende des Schuljahres nicht signifikant.

### **Zusammenfassung: Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler**

Zusammenfassend lässt sich für die Effekte der Zielorientierung auf die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler das Folgende festhalten: Die Annahmen hinsichtlich der Effekte der Zielorientierung im Unterricht auf die Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen ließen sich weitestgehend bestätigen. So steht die Zielorientierung insgesamt und dabei vorwiegend eine explizite Zielorientierung sowie die Einbettung von kontextuellen Ankern und Integrationshilfen in den Unterricht in einem positiven Zusammenhang damit, dass die Lernenden die Inhalte als relevant wahrnehmen. Darüber hinaus unterstützen die Zielorientierung und ihre einzelnen Komponenten die Lernenden dabei, die Instruktionsqualität im Unterricht positiv wahrzunehmen.

Der positive Zusammenhang der Zielorientierung mit dem Erleben selbstbestimmter Motivation durch die Lernenden ließ sich zumindest teilweise bestätigen. So unterstützen die Zielorientierung insgesamt und dabei insbesondere das Benennen eines Unterrichtsziels sowie die implizite Kohärenz des Ziels im Verlauf des Unterrichts die Lernenden dabei, sich als selbstbestimmt motiviert zu erleben.

Auch für den Zusammenhang der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten der Lernenden während des Unterrichts ließen sich die Annahmen weitestgehend bestätigen. Es konnte dabei zum einen ein positiver Zusammenhang der Zielorientierung insgesamt mit den nachvollziehenden Elaborationen festgestellt werden. Positive Zusammenhänge mit den nachvollziehenden Elaborationen der Lernenden zeigten sich aber auch für das Benennen eines Unterrichtsziels, die explizite Orientierung der Lerninhalte an diesem Ziel sowie die implizite Kohärenz des Ziels im Unterrichtsverlauf. Damit trägt eine Zielorientierung im Unterricht dazu bei, dass die Schülerinnen und Schüler die Lerninhalte und den Unterrichtsverlauf nachvollziehen und den Ausführungen der Lehrkraft folgen können. Darüber hinaus fördern die Zielorientierung insgesamt und dabei insbesondere das Benennen eines Unterrichtsziels sowie die implizite Kohärenz des Ziels im Unterrichtsverlauf die vertiefende Elaboration und die organisierenden Prozesse der Lernenden. Somit werden die Lernenden in einem zielorientierten Unterricht, in dem Ziele benannt und die Lerninhalte kohärent und schlüssig erarbeitet werden, dazu angeregt, die neuen Informationen vertiefend zu elaborieren und in Wissensstrukturen zu organisieren.

Für das Wissen sowie das Sach- und Freizeitinteresse der Lernenden am Ende des Schuljahres ließen sich keine signifikanten Zusammenhänge mit der Zielorientierung identifizieren.

Somit lassen sich die theoretischen Annahmen der Bedeutung der Zielorientierung im Unterricht für die kurzfristigen Lernprozesse weitestgehend, für die längerfristigen Lernentwicklungen der Schülerinnen und Schüler jedoch nicht bestätigen. Im Folgenden soll zum einen untersucht werden, inwieweit die Zielorientierung im deutschen und schweizerischen Physikunterricht unterschiedliche Ausprägungen hat. Zum anderen stellt sich die Frage, ob sich diese Unterschiede auch in einer unterschiedlichen Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler niederschlägt.

### **7.2 Die Zielorientierung und ihre Bedeutung für das Lernen im binationalen Vergleich**

Im vorangegangenen Kapitel sind die Befunde zur Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Gesamtstichprobe und ihre Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler vorgestellt worden. Ziel dieses Kapitels ist es nun, die deutsche der schweizerischen Stichprobe vergleichend gegenüber zu stellen und zu prüfen, ob sich länderspezifische Schwerpunkte in der Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht identifizieren lassen. Darüber hinaus ist es Ziel zu untersuchen, ob diese länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung auch in einem unterschiedlichen Zusammenhang mit dem Lernen der Schülerinnen und Schüler stehen. Hierzu werden zunächst die Ergebnisse aus den Videoanalysen zur Zielorientierung im Physikunterricht vergleichend für die beiden Länderstichproben vorgestellt (Kapitel 7.2.1). Anschließend erfolgt die Darstellung der Befunde zu den Zusammenhängen der Zielorientierung mit den kognitiven und motivational-affektiven Lernprozessen und Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler (Kapitel 7.2.2).

#### **7.2.1 Die Ausprägung der Zielorientierung im deutschen im Vergleich zum schweizerischen Physikunterricht**

Für die Ausprägung der Zielorientierung in der binationalen Gesamtstichprobe wurde festgestellt, dass die Zielorientierung vorwiegend *implizit* realisiert wird. Bei den zielorientierten Komponenten *Unterrichtsziel*, *explizite Zielorientierung* sowie *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* weisen relativ hohe Streuungen auf eine große Variabilität innerhalb der Stichprobe hin. Ziel dieses Abschnitts ist zu untersuchen, inwieweit sich länderspezifische Schwerpunkte in der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht identifizieren lassen.

Zwischen den beiden Ländern gibt es Unterschiede in den Befunden zu mathematisch-naturwissenschaftlichen Schülerleistungen bei internationalen Vergleichsstudien wie TIMSS und PISA, in der Schwerpunktsetzung des naturwissenschaftlichen Unterrichts

sowie in der Ausbildung der Lehrkräfte (vgl. Kapitel 4). Diese Unterschiede lassen vermuten, dass die Zielorientierung in den beiden Ländern verschieden ausgeprägt sein könnte. Diese Annahme wird in diesem Abschnitt überprüft. Auch hier erfolgt die Darstellung wieder zunächst anhand der Komponenten der Zielorientierung, d.h. anhand der Skalen des hoch-inferenten Ratingverfahrens zur Analyse der Zielorientierung im Unterricht. Anschließend wird der Unterricht in den beiden Ländern mittels der einzelnen zielorientierten Aspekte (Items) beschrieben, um auch hier mögliche länderspezifische Unterschiede differenziert zu betrachten.

Die Ausprägung der zielorientierten Komponente *Unterrichtsziel* ist in Abbildung 12 dargestellt. Hier ist die prozentuale Verteilung der Lehrkräfte auf die einzelnen Stufen des Items „Zielbekanntgabe“ abgebildet. In der Darstellung finden sich die Ausprägungen getrennt für die beiden Stichproben. Die deskriptiven Kennwerte für die Ausprägung dieses Items finden sich in Tabelle 32 im Anhang.

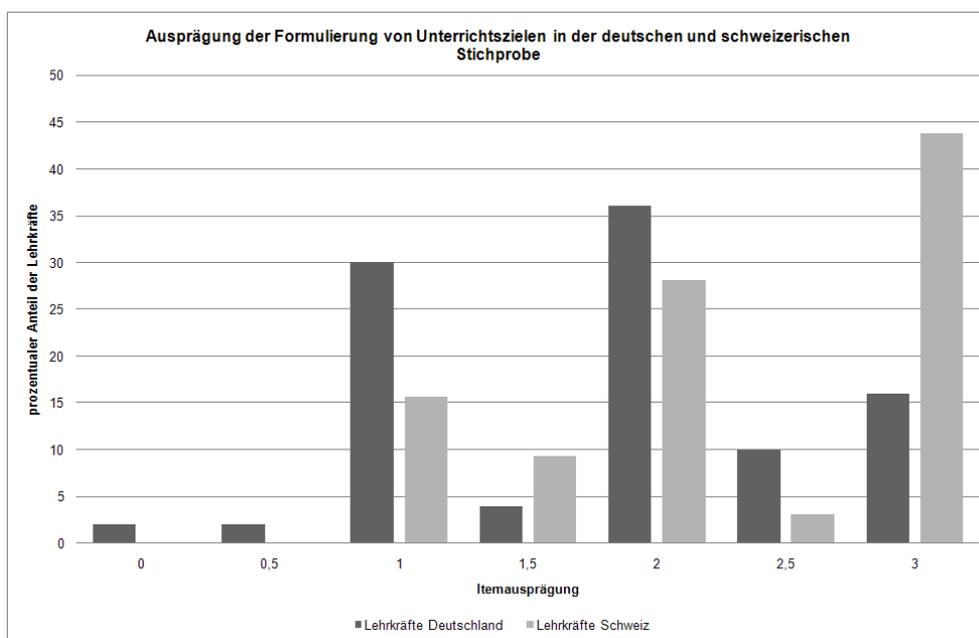


Abbildung 12: Ausprägung der zielorientierten Komponente „Unterrichtsziel“; prozentualer Anteil der Lehrkräfte getrennt für die deutschen und schweizerischen Lehrkräfte, 0-0,5=trifft nicht zu, 1-1,5=trifft teilweise zu, 2-2,5=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu

Bei Betrachtung der Verteilung der Klassen auf die verschiedenen Itemausprägungen wird deutlich, dass sich die Qualität der Zielnennung in den beiden Ländern unterscheidet. Es zeigt sich, dass bei insgesamt 38% der deutschen Lehrkräfte aus der Stichprobe entweder gar keine strukturierende Einbettung zu Beginn der Stunde oder lediglich die Formulierung des Themas der Stunde beobachtet wurde (Itemausprägung 0-1,5). Jedoch geben 46% der Lehrkräfte in der deutschen Stichprobe ein Ziel im Unterricht bekannt (Itemausprägung 2-2,5) oder gehen sogar darüber hinaus und bieten den Schülerinnen und Schülern einen Überblick über die gesamte Stunde (zusätzliche 16%; Itemausprägung 3). Bei den Schweizer Lehrkräften ist der Anteil derjenigen Lehrkräfte, die sowohl ein Unterrichtsziel

für die Stunde formulieren als auch einen Überblick über die Stunde anbieten, deutlich größer. Hier konnte bei insgesamt 44% der Lehrkräfte beobachtet werden, wie sie ein Unterrichtsziel formulieren und einen Überblick über den Verlauf der kommenden Stunde geben. Insgesamt 75% aller beobachteten Schweizer Lehrkräfte formulieren mindestens das Ziel für die Stunde. Im Vergleich hierzu sind dies in der deutschen Stichprobe 62% aller beobachteten Lehrkräfte. In der Schweizer Stichprobe gibt es darüber hinaus keine Lehrkraft, die nicht zumindest ein Thema für die Stunde benennt. Insgesamt unterscheiden sich die Lehrkräfte der beiden Länder demnach darin, ob und wie ausführlich sie im Unterricht Ziele formulieren ( $M_D=1.82$ ;  $SD_D=0.77$ ;  $M_{CH}=2.25$ ;  $SD_{CH}=0.76$ )<sup>6</sup>.

In der folgenden Abbildung 13 sind, getrennt für die beiden Stichproben, die Ausprägungen der Zielorientierung insgesamt sowie der einzelnen Komponenten zielorientierten Unterrichts anhand von Perzentilbändern dargestellt. Auch hierfür finden sich die deskriptiven Kennwerte in Tabelle 32 im Anhang.

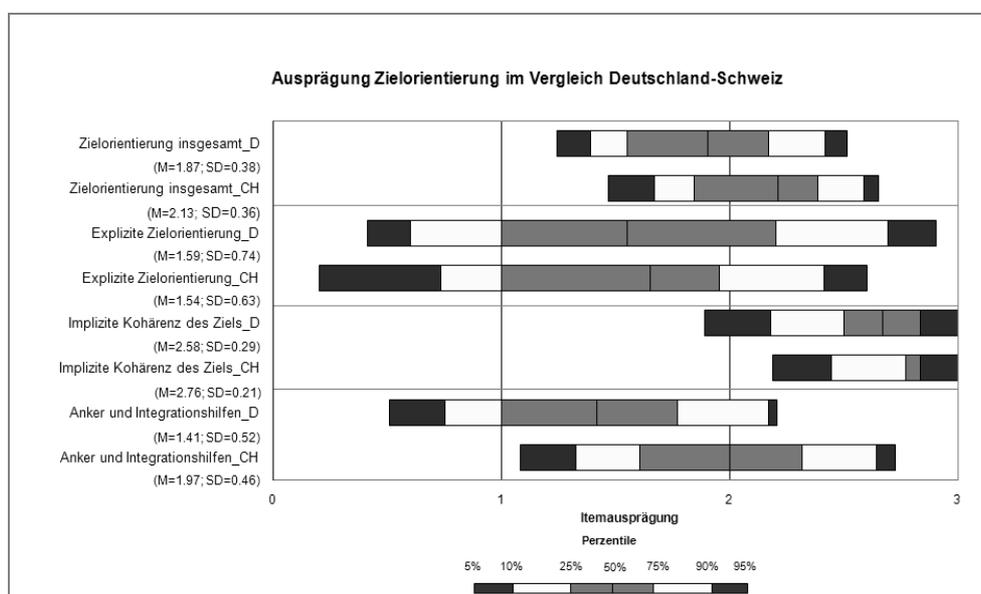


Abbildung 13: Perzentilbänder, getrennt für die beiden Länderstichproben, für die Ausprägung der Zielorientierung insgesamt und der Skalen explizite Zielorientierung, implizite Kohärenz des Ziels und kontextuelle Anker und Integrationshilfen; 0=trifft nicht zu, 1=trifft teilweise zu, 2=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu

Aus der Abbildung geht zunächst hervor, dass die *Zielorientierung insgesamt* in der schweizerischen Stichprobe stärker beobachtet werden konnte als in der deutschen Stichprobe ( $M_D=1.87$ ;  $SD_D=0.38$ ;  $M_{CH}=2.13$ ;  $SD_{CH}=0.36$ ). In beiden Stichproben sind die Streuungen hierbei jedoch relativ gering. Ein Blick auf die einzelnen Komponenten der Zielorientierung weist darauf hin, dass die *explizite Zielorientierung* in beiden Stichproben ähnlich niedrig ausgeprägt ist ( $M_D=1.59$ ;  $SD_D=0.74$ ;  $M_{CH}=1.54$ ;  $SD_{CH}=0.63$ ). In beiden Stichproben deuten die Streuungen jedoch auf eine gewisse Variabilität hin. Demzufolge lässt sich annehmen, dass sich sowohl die deutschen als auch die schweizerischen

<sup>6</sup> D = Deutschland; CH = Schweiz

Lehrkräfte sehr unterschiedlich an dem Unterrichtsziel orientieren und dieses im Verlauf des Unterrichts aufgreifen. Die Aspekte der *impliziten Kohärenz des Ziels* wurden in beiden Stichproben relativ häufig beobachtet. Allerdings konnten diese in der Schweizer Stichprobe dabei etwas deutlicher als in der deutschen Stichprobe beobachtet werden ( $M_D=2.58$ ;  $SD_D=0.29$ ;  $M_{CH}=2.76$ ;  $SD_{CH}=0.21$ ). In beiden Stichproben ist jedoch der Unterricht weitestgehend nachvollziehbar, schlüssig und an die Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler angepasst. Das Unterrichtsziel scheint hierdurch auch implizit kohärent und nachvollziehbar zu sein. Den wohl deutlichsten Unterschied zeigen die beiden Stichproben hinsichtlich der zielorientierten Komponente *kontextuelle Anker und Integrationshilfen*. Hierbei konnte beobachtet werden, dass die Aspekte dieser zielorientierten Komponente sehr viel stärker in den schweizerischen als in den deutschen Physikunterricht integriert sind ( $M_D=1.41$ ;  $SD_D=0.52$ ;  $M_{CH}=1.97$ ;  $SD_{CH}=0.46$ ). Danach betonen die Schweizer Lehrkräfte deutlich eher strukturierende Hinweise in den Unterricht mit ein. Sie stellen beispielsweise eher einen Bezug zum Alltagswissen der Lernenden her, als dies ihre deutschen Kolleginnen und Kollegen tun. Die mittleren Streuungen weisen auch hier wieder darauf hin, dass die beiden Stichproben eine gewisse Variabilität aufweisen.

Im Folgenden soll nun ein differenzierter Blick auf die Ausprägung der Zielorientierung in den beiden Länderstichproben eingenommen werden. Hierbei wird die Ausprägung der Zielorientierung jeweils auf Itemebene der einzelnen Skalen aus dem Ratingverfahren dargestellt. Die genauen Kennwerte finden sich darüber hinaus in Tabelle 32 im Anhang.

### **Die Ausprägung der expliziten Zielorientierung im deutschen und schweizerischen Physikunterricht**

Die folgende Abbildung 14 stellt die mittlere Ausprägung der einzelnen Aspekte einer *expliziten Zielorientierung* im Physikunterricht jeweils getrennt für die beiden Länderstichproben dar.

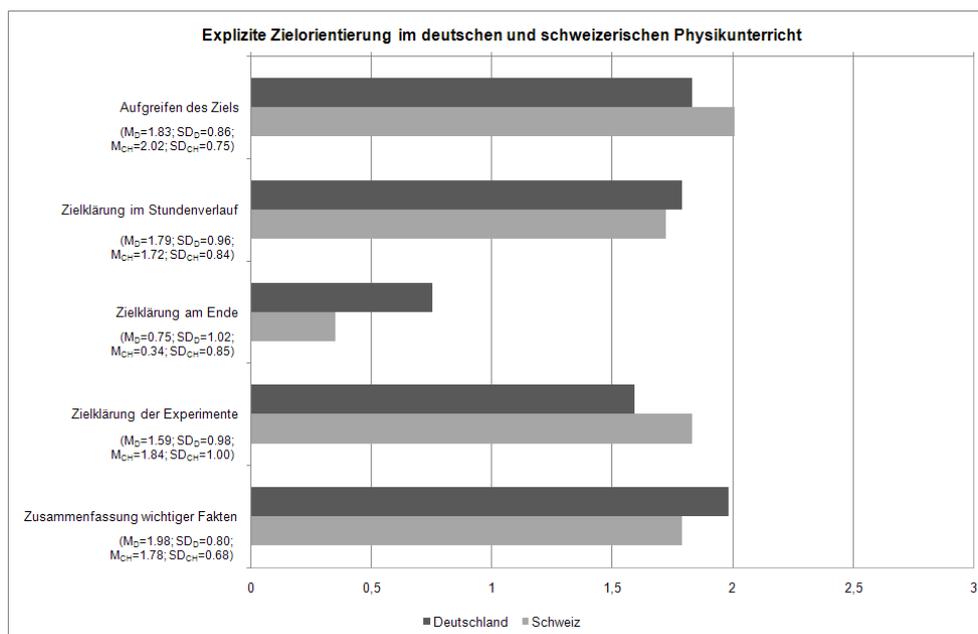


Abbildung 14: Ausprägung der expliziten Zielorientierung auf Itemebene getrennt für die deutsche und die schweizerische Stichprobe; 0-0,5=trifft nicht zu, 1-1,5=trifft teilweise zu, 2-2,5=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu

Für die Aspekte der *expliziten Zielorientierung* lässt sich festhalten, dass im Schweizer Physikunterricht im Mittel häufiger beobachtet wurde, wie die Lehrkräfte die Ziele im Unterricht aufgreifen ( $M_D=1.83$ ;  $SD_D=0.86$ ;  $M_{CH}=2.02$ ;  $SD_{CH}=0.75$ ). Auch nach den verschiedenen Experimenten konnte im Schweizer Unterricht häufiger und deutlicher eine Zielklärung beobachtet werden. Das heißt, die Schweizer Lehrkräfte fassen die Beobachtungen aus dem Experiment im Mittel deutlicher und eher im Hinblick auf das Unterrichtsziel zusammen und klären deren Bedeutung für die Zielerreichung ( $M_D=1.59$ ;  $SD_D=0.98$ ;  $M_{CH}=1.84$ ;  $SD_{CH}=1.00$ ). Die deutschen Lehrkräfte hingegen klären die Unterrichtsinhalte eher im Unterrichtsverlauf ( $M_D=1.79$ ;  $SD_D=0.96$ ;  $M_{CH}=1.72$ ;  $SD_{CH}=0.84$ ) und am Ende der Stunde ( $M_D=0.75$ ;  $SD_D=1.02$ ;  $M_{CH}=0.34$ ;  $SD_{CH}=0.85$ ). Jedoch sei bei letzterem darauf hingewiesen, dass dieses Item in beiden Stichproben im Mittel sehr gering ausgeprägt ist, dabei aber eine sehr hohe Streuung aufweist. Dies lässt darauf schließen, dass die Lehrkräfte in beiden Ländern in unterschiedlichem Grad eine abschließende Klärung der Lerninhalte im Hinblick auf das Ziel vornehmen. Für die Zusammenfassungen der Lerninhalte im Verlauf des Unterrichts zeigt sich, dass die deutschen Lehrkräfte dies im Mittel regelmäßiger und deutlicher tun als ihre Schweizer Kolleginnen und Kollegen ( $M_D=1.98$ ;  $SD_D=0.80$ ;  $M_{CH}=1.78$ ;  $SD_{CH}=0.68$ ). Insgesamt weisen die relativ hohen Streuungen bei den Items dieser zielorientierten Komponente in beiden Stichproben auf eine gewisse Variabilität zwischen den Lehrkräften hin.

### Die implizite Kohärenz des Ziels im deutschen und schweizerischen Physikunterricht

In der Abbildung 15 sind, jeweils getrennt für die beiden Länderstichproben, die mittleren Ausprägung der einzelnen Items der *impliziten Kohärenz des Ziels* abgebildet.

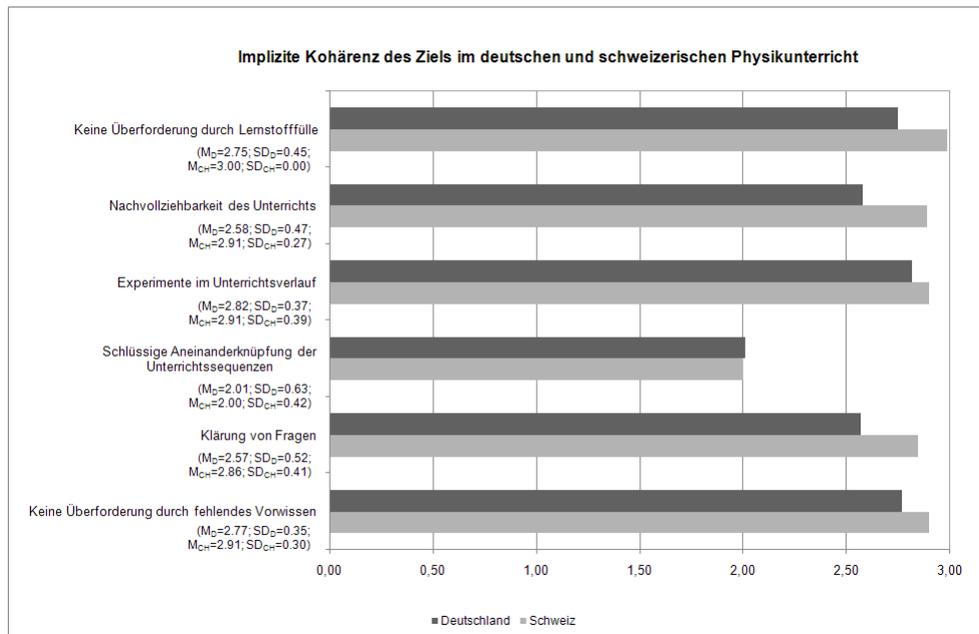


Abbildung 15: Ausprägung der impliziten Kohärenz des Ziels auf Itemebene getrennt für die deutsche und die schweizerische Stichprobe; 0-0,5=trifft nicht zu, 1-1,5=trifft teilweise zu, 2-2,5=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu

Die Aspekte der *impliziten Kohärenz des Ziels* sind in beiden Stichproben am häufigsten beobachtet worden, in der schweizerischen Stichprobe im Mittel aber etwas deutlicher als in der deutschen Stichprobe. Dabei erscheint der Unterricht in der Schweiz im Mittel nachvollziehbarer ( $M_D=2.58$ ;  $SD_D=0.47$ ;  $M_{CH}=2.91$ ;  $SD_{CH}=0.27$ ) und eher an die Voraussetzungen der Lernenden angepasst. Im Schweizer Physikunterricht ist seltener beobachtet worden, dass die Lehrkräfte ihre Schülerinnen und Schüler durch eine hohe Lernstofffülle ( $M_D=2.75$ ;  $SD_D=0.45$ ;  $M_{CH}=3.00$ ;  $SD_{CH}=0.00$ ) oder aber durch Inhalte, die die Lernenden aufgrund fehlenden Vorwissens nicht verstehen können, überfordern ( $M_D=2.77$ ;  $SD_D=0.35$ ;  $M_{CH}=2.91$ ;  $SD_{CH}=0.30$ ). Dabei verwenden die schweizerischen Lehrkräfte beispielsweise seltener als ihre deutschen Kolleginnen und Kollegen den Lernenden unbekannte Fremdwörter für ihre Erklärungen. Experimente scheinen in den beobachteten schweizerischen Physikstunden schlüssiger in den Unterrichtsverlauf eingebettet zu sein ( $M_D=2.82$ ;  $SD_D=0.37$ ;  $M_{CH}=2.91$ ;  $SD_{CH}=0.39$ ). Sie passen somit eher zu den vorher besprochenen Inhalten und dienen hierbei als weitere Erläuterung dieser Inhalte. Aufkommende Fragen durch die Schülerinnen und Schüler oder aber durch die Lehrkraft gestellte Fragen werden im Schweizer Physikunterricht eher beantwortet und bleiben somit nicht offen und ungeklärt stehen ( $M_D=2.57$ ;  $SD_D=0.52$ ;  $M_{CH}=2.86$ ;  $SD_{CH}=0.41$ ). Im Hinblick auf die Schlüssigkeit im Unterricht unterscheiden sich die beobachteten Unterrichtsstunden der beiden Länder kaum ( $M_D=2.01$ ;  $SD_D=0.63$ ;  $M_{CH}=2.00$ ;  $SD_{CH}=0.42$ ). Insgesamt kann für diese zielorientierte Komponente jedoch festgehalten werden, dass die einzelnen Aspekte in beiden Stichproben relativ häufig beobachtet wurden und jeweils verhältnismäßig geringe Streuungen aufweisen.

## Kontextuelle Anker und Integrationshilfen im deutschen und schweizerischen Physikunterricht

Die Abbildung 16 stellt, jeweils getrennt für die beiden Länderstichproben, die mittleren Ausprägungen der einzelnen Items der Skala kontextuelle Anker und Integrationshilfen dar.

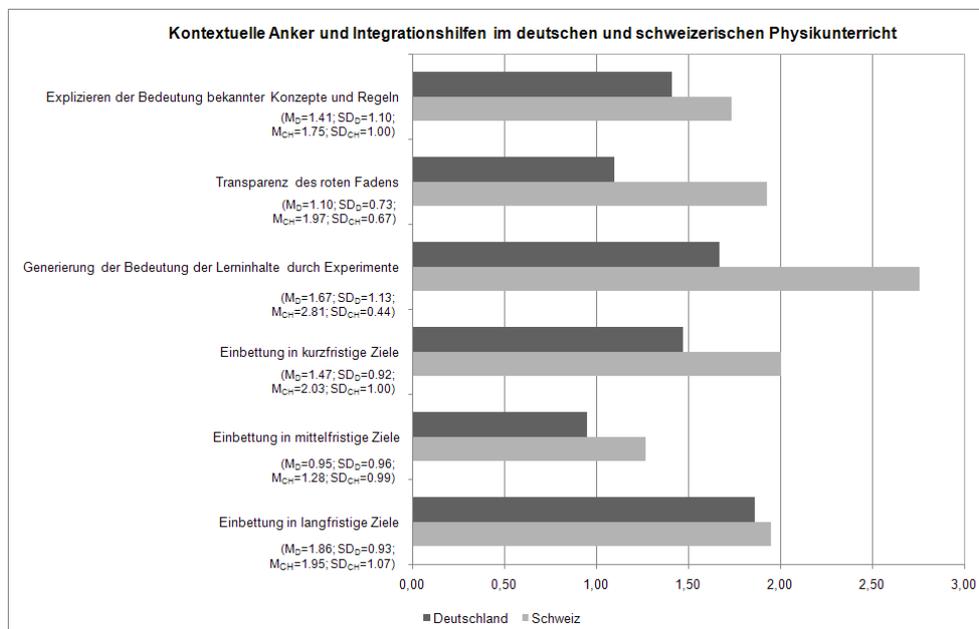


Abbildung 16: Ausprägung der kontextuellen Anker und Integrationshilfen auf Itemebene getrennt für die deutsche und die schweizerische Stichprobe; 0-0,5=trifft nicht zu, 1-1,5=trifft teilweise zu, 2-2,5=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu

Für die Aspekte der Skala *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* wird auch hier wieder deutlich, dass im Schweizer Physikunterricht sehr viel häufiger beobachtet wurde, wie diese in den Unterricht integriert wurden. Besonders deutlich zeigt sich dieser Unterschied zwischen den beiden Ländern beim Generieren der Bedeutung besprochener Lerninhalte anhand von Experimenten ( $M_D=1.67$ ;  $SD_D=1.13$ ;  $M_{CH}=2.81$ ;  $SD_{CH}=0.44$ ). Die Relevanz der Lerninhalte wird durch die Experimente im schweizerischen Physikunterricht generell deutlicher als im deutschen Unterricht. Jedoch zeigt hierbei ein Blick auf die Streuungen, dass diese in der deutschen Stichprobe sehr hoch sind. Dies weist auf eine starke Variabilität innerhalb dieser Stichprobe hin. Darüber hinaus wurde im Schweizer Physikunterricht häufiger beobachtet, wie die Lehrkräfte die Lerninhalte und das Unterrichtsziel in kurzfristige Ziele einbetten ( $M_D=1.47$ ;  $SD_D=0.92$ ;  $M_{CH}=2.03$ ;  $SD_{CH}=1.00$ ). Dabei werden das Unterrichtsziel und die Inhalte im schweizerischen Unterricht sehr viel deutlicher als im deutschen auf konkrete Arbeitsschritte in der Stunde bezogen. Jedoch weist dabei ein Blick auf die sehr hohen Streuungen in beiden Stichproben darauf hin, dass sich die Lehrkräfte beider Länder sehr darin unterscheiden, wie sie das Unterrichtsziel auch in kurzfristige Ziele integrieren. Die Einbettung in mittelfristige Ziele, d.h. beispielsweise in die übergeordnete Unterrichtseinheit wird in beiden Stichproben insgesamt weniger vorgenommen, im schweizerischen im Mittel aber etwas mehr als im deutschen Unterricht

( $M_D=0.95$ ;  $SD_D=0.96$ ;  $M_{CH}=1.28$ ;  $SD_{CH}=0.99$ ). Hierbei lassen die vergleichsweise hohen Streuungen aber vermuten, dass sich die Lehrkräfte jeweils innerhalb der beiden Stichproben im Hinblick auf die kontextuelle Einbettung unterscheiden. Bei dem Item zur Einbettung in langfristige Ziele stellt sich die Frage, inwieweit die Lehrkräfte die Bedeutung des Unterrichtsziels und der Lerninhalte für das Verständnis genereller physikalischer Inhalte (z.B. physikalische Phänomene im Alltag) herausstellen. Auch hierfür ließ sich beobachten, dass diese Einbettung von den Schweizer Lehrkräften deutlicher vorgenommen wird ( $M_D=1.86$ ;  $SD_D=0.93$ ;  $M_{CH}=1.95$ ;  $SD_{CH}=1.07$ ).

Eine weitere Integrationshilfe ist das Transparenthalten des roten Fadens, d.h. die Lehrkraft erläutert den Lernenden, inwieweit verschiedene Unterrichtssequenzen in den Zusammenhang der Stunde passen und wie die Sachverhalte inhaltlich zusammengehören. Diese Einbettung der strukturierenden Hinweise in ihren Unterricht konnte bei den Schweizer Lehrkräften sehr viel häufiger beobachtet werden ( $M_D=1.10$ ;  $SD_D=0.73$ ;  $M_{CH}=1.97$ ;  $SD_{CH}=0.67$ ). Danach halten die Schweizer Lehrkräfte den roten Faden deutlicher transparent als die deutschen Lehrkräfte. Jedoch weisen auch hier die relativ hohen Streuungen in beiden Stichproben darauf hin, dass der rote Faden der Stunde ganz unterschiedlich transparent gehalten wird. Auch im Hinblick darauf, wie die Lehrkräfte auf bekannte Konzepte und Regeln für das Lösen neuer Fragestellungen hinweisen, unterscheiden sich die Lehrkräfte beider Stichproben ( $M_D=1.41$ ;  $SD_D=1.10$ ;  $M_{CH}=1.75$ ;  $SD_{CH}=1.00$ ). Die Schweizer Lehrkräfte stellen dabei eher einen Bezug zum Vorwissen der Lernenden über bestimmte Gesetzmäßigkeiten her als die deutschen Lehrkräfte. Insgesamt weisen die zum Teil hohen Streuungen bei den einzelnen Items auf eine gewisse Variabilität innerhalb der beiden Stichproben hin.

Die Unterschiede in der beobachteten Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht der schweizerischen und deutschen Stichprobe sind statistisch auf ihre Signifikanz überprüft worden. In Tabelle 33 sind die Ergebnisse eines t-Tests für unabhängige Stichproben dargestellt.

Tabelle 33: Mittelwertvergleich zwischen der deutschen und der schweizerischen Stichprobe in der Ausprägung der Zielorientierung; t-Test für unabhängige Stichproben

	Stichprobe Deutschland (N=50 Klassen)		Stichprobe Schweiz (N=32 Klassen)		T	df	p	d
	M	SD	M	SD				
Unterrichtsziel	1.82	0.77	2.25	0.76	-2.477	80	0.016	0.56
Explizite Zielorientierung	1.59	0.74	1.54	0.63	0.330	80	n.s.	-
Implizite Kohärenz des Ziels*	2.58	0.29	2.76	0.21	-3.015	79.22	0.003	0.71
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen	1.41	0.52	1.97	0.46	-5.070	80	0.000	1.14
Zielorientierung insgesamt	1.87	0.38	2.13	0.36	-3.072	80	0.003	0.70

\* Levene's Test auf Varianzhomogenität signifikant

Es zeigt sich, dass sich die beobachteten Unterschiede sowohl für die *Zielorientierung insgesamt* als auch für die meisten einzelnen Komponenten der Zielorientierung statistisch absichern lassen. Die Mittelwertsunterschiede sind statistisch signifikant, und es ergeben sich mittlere bis große Effektstärken (Bortz, 1999). Als Effektstärke wurde Cohen's  $d$  berechnet. Lediglich bei der zielorientierten Komponente *explizite Zielorientierung* konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Stichproben identifiziert werden. Es lässt sich zusammenfassend festhalten, dass sich der deutsche und der schweizerische Physikunterricht zum einen in der Ausprägung der *Zielorientierung insgesamt* als auch im Hinblick auf die zielorientierten Komponenten *Unterrichtsziel*, *implizite Kohärenz des Ziels* sowie *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* signifikant unterscheiden. Dabei konnten diese Komponenten zielorientierten Unterrichts sowie die Zielorientierung insgesamt stärker im schweizerischen als im deutschen Physikunterricht beobachtet werden.

### **Zusammenfassung: Ausprägung der Zielorientierung im deutschen und schweizerischen Physikunterricht**

Für die Ausprägung der Zielorientierung in den beiden untersuchten Länderstichproben lässt sich zunächst zusammenfassen, dass diese in der Schweizer Stichprobe stärker ausgeprägt ist als in der deutschen Stichprobe.

Die Schweizer Lehrkräfte formulieren häufiger und ausführlicher *Unterrichtsziele* und geben den Lernenden einen Überblick über die Stunde. Hingegen ist in der deutschen Stichprobe der Anteil der Lehrkräfte, die lediglich das Thema der Stunde benennen oder aber gar keine strukturierende Einbettung zu Stundenbeginn geben, größer als in der Schweizer Stichprobe. Die jeweils hohen Streuungen bei dem Item „Zielbekanntgabe“ weisen dabei jedoch auf eine gewisse Variabilität innerhalb der beiden Stichproben hin.

Im Hinblick auf die zielorientierte Komponente *explizite Zielorientierung* ließ sich für die Schweizer Lehrkräfte feststellen, dass sie das Ziel im Unterrichtsverlauf und nach Experimenten etwas häufiger aufgreifen und dabei die Bedeutung der Beobachtungen im Experiment für das Unterrichtsziel klären. Die deutschen Lehrkräfte nehmen hingegen eher eine Zielklärung im Stundenverlauf und am Ende der Stunde vor. Dabei fassen sie nicht nur häufiger die wichtigsten Fakten im Unterricht zusammen, sondern klären auch die Bedeutung der behandelten Lerninhalte im Hinblick auf das Unterrichtsziel. Die abschließende Zielklärung am Ende der Stunde ist jedoch in beiden Stichproben eher gering ausgeprägt. Für alle Items der Skala *explizite Zielorientierung* ergeben sich durchweg relativ hohe Streuungen. Dies ist ein Hinweis auf eine gewisse Variabilität innerhalb beider Stichproben. Damit lässt sich vermuten, dass die Aspekte der expliziten Zielorientierung im Physikunterricht beider Stichproben zu unterschiedlichem Grad realisiert werden.

Hinsichtlich einer *impliziten Kohärenz des Ziels* zeigte sich in beiden Stichproben eine insgesamt hohe Ausprägung der verschiedenen Aspekte dieser zielorientierten Komponente. Dabei weisen die insgesamt vergleichsweise niedrigen Streuungen darauf hin, dass

die Aspekte der impliziten Kohärenz des Ziels relativ homogen ausgeprägt sind. Der Physikunterricht in der Schweiz ist dabei jedoch etwas nachvollziehbarer und noch mehr an die Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler angepasst. Zudem werden aufkommende Fragen im Schweizer Unterricht häufiger geklärt als im deutschen Physikunterricht.

Die Aspekte der Skala *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* sind im Physikunterricht der Schweizer Stichprobe deutlich häufiger beobachtet worden als im Unterricht der deutschen Stichprobe. Die Schweizer Lehrkräfte betten Aspekte, die eine zielgerichtete, bedeutungshaltige und organisierte Verankerung der neuen Lerninhalte unterstützen sollen, sehr viel stärker in ihren Physikunterricht ein. Besonders deutlich wird der Unterschied beim Generieren der Bedeutung der neuen Lerninhalte durch die Experimente im Unterricht. Im Schweizer Physikunterricht wird die Relevanz der Lerninhalte und des Unterrichtsziels durch die Demonstration und eigene Durchführung von Experimenten für die Lernenden deutlicher gemacht als im deutschen Physikunterricht. Des Weiteren nehmen die Schweizer Lehrkräfte sehr viel deutlicher eine Einbettung der Inhalte und des Unterrichtsziels in kurz- und mittelfristige Ziele vor. Dabei machen sie deutlich, wie die neuen Lerninhalte und das Unterrichtsziel sowohl mit einer übergeordneten Unterrichtseinheit als auch mit einzelnen Arbeitsschritten in der laufenden Stunde zusammenhängen. Zusätzlich integrieren die Schweizer Lehrkräfte deutlicher strukturierende Hinweise in den Physikunterricht und machen den Lernenden damit den roten Faden der Stunde transparent. Die insgesamt zumeist relativ hohen Streuungen weisen darauf hin, dass die Lehrkräfte beider Stichproben die kontextuellen Anker und Integrationshilfen ganz unterschiedlich einbetten. Daher ergibt sich in den beiden Stichproben kein einheitliches Bild für diese zielorientierte Komponente.

Für die beobachteten Unterschiede zwischen den beiden Stichproben ist überprüft worden, ob sich diese statistisch absichern lassen. Es zeigte sich, dass sich die beiden Stichproben in der Ausprägung der Zielorientierung insgesamt signifikant unterscheiden. Darüber hinaus sind diese signifikanten Unterschiede auch für die zielorientierten Komponenten *Unterrichtsziel*, *implizite Kohärenz des Ziels* sowie *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* identifiziert worden. Im schweizerischen Physikunterricht sind die Aspekte dieser Komponenten der Zielorientierung insgesamt häufiger beobachtet worden als im deutschen Unterricht. Für die *explizite Zielorientierung* ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen dem deutschen und schweizerischen Physikunterricht feststellen.

Um Rückschlüsse auf die Bedeutsamkeit dieser Unterschiede für die Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler zu ziehen, wird im Folgenden überprüft, inwieweit sich diese länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung in den Befunden zu den Zusammenhängen mit den Lernprozessen und Lernergebnissen niederschlagen.

### 7.2.2 Die Bedeutung der Zielorientierung im deutschen vs. schweizerischen Physikunterricht für das Lernen der Schülerinnen und Schüler

Im vorangegangenen Abschnitt ist deutlich geworden, dass die Zielorientierung im Physikunterricht der beiden Länderstichproben unterschiedlich ausgeprägt ist. Hierbei konnte gezeigt werden, dass die Zielorientierung im schweizerischen Physikunterricht signifikant stärker ausgeprägt ist als im deutschen Physikunterricht. Im folgenden Abschnitt wird nun die Frage untersucht, inwieweit diese Unterschiede einen Unterschied für das Lernen der Schülerinnen und Schüler machen. Es wird überprüft, ob die länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung auch unterschiedlich mit den kognitiven und motivational-affektiven Lernprozessen und Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler zusammenhängen. Unterschiede in den Zusammenhängen der Zielorientierung mit den abhängigen Variablen können ein Hinweis dafür sein, dass die länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung eine unterschiedliche Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler haben. Dazu wurden die Analysen zu den Effekten der Zielorientierung noch einmal getrennt für die beiden Länderstichproben durchgeführt. Das genaue Vorgehen bei den HLM Analysen wird hier nicht erneut beschrieben. Hierfür wird an dieser Stelle auf die Ausführungen unter 7.1.2 verwiesen. Die Befunde der Analysen werden im Folgenden vorgestellt.

#### 7.2.2.1 *Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen*

In dieser Studie wird untersucht, inwieweit die Zielorientierung im Unterricht positiv mit der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität durch die Schülerinnen und Schüler zusammenhängt. Es wird angenommen, dass eine klare und kohärente Zielstruktur im Unterricht den Schülerinnen und Schülern einen strukturierenden Rahmen anbietet, welcher eine sequenzierte und zielorientierte Organisation der neuen Lerninhalte fördert. Zudem wird angenommen, dass die Zielorientierung im Unterricht und damit auch eine zielgerichtete Verankerung der Lerninhalte die Lernenden darin unterstützt, vermehrt die Bedeutung des Unterrichtsziels und der Lerninhalte zu erkennen. In Kapitel 7.1.2.1 sind diese Annahmen über die Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und der Instruktionsqualität bereits weitestgehend bestätigt worden. Die Frage, die sich nun anschließt ist, ob die länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung einen unterschiedlichen Zusammenhang zur Wahrnehmung dieser unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen aufweisen.

Die Befunde der Analysen zu den Effekten der Zielorientierung insgesamt und ihrer einzelnen Komponenten auf die Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität im Unterricht sind in Tabelle 34 dargestellt. In der Spalte „unkonditioniertes Modell“ ist zunächst die Varianz in der Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen zwischen den Klassen separat für beide Stichproben angegeben. Die Spalte  $\gamma_{00}$  gibt den

## Ergebnisse

jeweiligen länderspezifischen Gesamtmittelwert für die Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen an. In der Spalte  $\gamma_{01}$  ist der länderspezifische Effekt der Zielorientierung insgesamt und ihrer einzelnen Komponenten auf die Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz und der Instruktionsqualität aufgeführt. Schließlich gibt die letzte Spalte für die signifikanten Effekte bei  $\gamma_{01}$  den Anteil der aufgeklärten Varianz durch den jeweiligen Prädiktor an. Die Analysen sind auch in diesem Fall sowohl für die Zielorientierung insgesamt als auch jeweils für die vier Komponenten der Zielorientierung durchgeführt worden. Dieses Vorgehen wurde auch hier gewählt, um zu erfahren, inwieweit die jeweiligen unterschiedlich ausgeprägten zielorientierten Komponenten einen unterschiedlichen Zusammenhang mit der Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz und der Instruktionsqualität aufweisen.

*Tabelle 34: Effekte der Zielorientierung auf die berichtete Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität, getrennt für die beiden Länderstichproben*

	unkonditioniertes Modell (ANOVA)		Gesamt- mittelwert	Effekt der Ziel- orientierung	Anteil aufgeklärter Varianz auf Klassenebene
	Varianz zwischen Klassen	$p$			
<b>Wahrgenommene inhaltliche Relevanz – deutsche Stichprobe</b>	<b>0.11</b>	<b>0.000</b>	<b>0.23</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.29*	0.09
Unterrichtsziel				0.06	
Explizite Zielorientierung				0.19*	0.10
Implizite Kohärenz des Ziels				0.13	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.09	
<b>Wahrgenommene inhaltliche Relevanz – Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.24</b>	<b>0.000</b>	<b>0.13</b>		
Zielorientierung insgesamt				1.10***	0.63
Unterrichtsziel				0.25 <sup>†</sup>	0.12
Explizite Zielorientierung				0.45**	0.31
Implizite Kohärenz des Ziels				1.64***	0.46
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.81***	0.57
<b>Wahrgenommene Instruktionsqualität – deutsche Stichprobe</b>	<b>0.17</b>	<b>0.000</b>	<b>0.84</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.37*	0.10
Unterrichtsziel				0.17 <sup>†</sup>	0.08
Explizite Zielorientierung				0.20*	0.10
Implizite Kohärenz des Ziels				0.46*	0.10
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.06	
<b>Wahrgenommene Instruktionsqualität – Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.39</b>	<b>0.000</b>	<b>0.96</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.96*	0.28
Unterrichtsziel				0.46**	0.30
Explizite Zielorientierung				0.28	
Implizite Kohärenz des Ziels				1.72**	0.30
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.72**	0.26

\*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ ; +  $p < 0.10$

<sup>1</sup> Für die Berechnungen wurden raschskalierte Messwerte (WLE) verwendet, die sich auf der Logitskala befinden.

Aus der Spalte „unkonditioniertes Modell“ geht zunächst hervor, dass in beiden Länderstichproben eine signifikante Varianz in der Wahrnehmung inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität in Abhängigkeit von der Klassenzugehörigkeit besteht. Für den Zusammenhang der Zielorientierung und ihrer einzelnen Komponenten mit den abhängigen Variablen lassen sich die theoretischen Annahmen für beide Länderstichproben erneut weitestgehend bestätigen. Dabei hängt sowohl die *Zielorientierung insgesamt* als auch die *explizite Zielorientierung* in der deutschen Stichprobe mit der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz zusammen. Jedoch sind die Anteile der Varianzaufklärung mit 9% für die Zielorientierung insgesamt und mit 10% für die explizite Zielorientierung relativ gering.

Im Vergleich dazu stehen in der schweizerischen Stichprobe sowohl die *Zielorientierung insgesamt* als auch alle einzelnen Komponenten zielorientierten Unterrichts in einem starken positiven Zusammenhang mit der Wahrnehmung der inhaltlichen Relevanz der Lerninhalte durch die Schülerinnen und Schüler. Hierbei liegen die Varianzaufklärungen zwischen 12% und 63%. Damit ist der Zusammenhang der landesspezifischen Ausprägung der Zielorientierung mit der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz in der Schweizer Stichprobe deutlich stärker ausgeprägt als in der deutschen Stichprobe.

Ein ähnliches Bild ergibt sich für den Zusammenhang der Zielorientierung mit der Wahrnehmung der Instruktionsqualität. Hierbei lässt sich für den deutschen Physikunterricht festhalten, dass die Zielorientierung mit der Wahrnehmung der Instruktionsqualität durch die Lernenden zusammenhängt. Der Anteil der aufgeklärten Varianz liegt für die Zielorientierung insgesamt bei 10%. Darüber hinaus ließen sich positive Zusammenhänge mit der Wahrnehmung der Instruktionsqualität für die Benennung eines *Unterrichtsziels*, für die *explizite Zielorientierung* sowie für die *implizite Kohärenz des Ziels* über den Stundenverlauf hinweg identifizieren. Die Varianzaufklärungen sind mit 8% bis 10% dabei relativ gering.

Im Vergleich dazu ist der Zusammenhang der Zielorientierung mit der Wahrnehmung der Instruktionsqualität im schweizerischen Unterricht deutlich ausgeprägter. Im schweizerischen Physikunterricht unterstützen die *Zielorientierung insgesamt* und vor allem die Benennung eines *Unterrichtsziels*, die *implizite Kohärenz dieses Ziels* sowie die Einbettung von *kontextuellen Ankern und Integrationshilfen* die Lernenden dabei, die Instruktionsqualität wahrzunehmen. Dabei sind die Anteile der Varianzaufklärungen mit 26% bis 30% deutlich stärker ausgeprägt als im deutschen Physikunterricht.

Demnach besteht der Zusammenhang der Zielorientierung im Physikunterricht mit der Wahrnehmung der Instruktionsqualität durch die Lernenden auch für beide landesspezifischen Ausprägungen. Dieser Zusammenhang ist für die Ausprägung der Zielorientierung im schweizerischen Unterricht jedoch stärker ausgeprägt als für die Zielorientierung im deutschen Unterricht.

Insgesamt lassen sich die theoretischen Annahmen zu den Effekten der Zielorientierung auf die Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen in beiden Länderstichproben weitestgehend bestätigen. Dabei scheint die Ausprägung der Zielorientierung im schweizerischen Physikunterricht jedoch eher dazu zu führen, dass die Schülerinnen und Schüler die inhaltliche Relevanz und die Instruktionsqualität wahrnehmen.

### *7.2.2.2 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Qualität der Lernmotivation*

Im Rahmen dieser Studie wird hinsichtlich der Qualität der Lernmotivation untersucht, inwieweit die Zielorientierung im Physikunterricht damit zusammenhängt, dass sich die Lernenden als verstärkt selbstbestimmt motiviert erleben. Diese Annahme konnte in Abschnitt 7.1.2.2 bereits zum Teil bestätigt werden. Danach hängt die *Zielorientierung insgesamt* und dabei insbesondere das Benennen eines *Unterrichtsziels* und die *implizite Kohärenz dieses Ziels* positiv mit dem Erleben selbstbestimmter Motivation durch die Lernenden zusammen. Die Frage, die sich hier nun anschließt ist, ob diese Zusammenhänge für die beiden länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung verschieden sind. Die Zielorientierung ist, wie bereits beschrieben, im schweizerischen Physikunterricht deutlicher beobachtet worden als im deutschen Physikunterricht. Es stellt sich daher die Frage, ob diese länderspezifischen Ausprägungen von Zielorientierung auch einen unterschiedlichen Einfluss auf das Erleben selbstbestimmter Motivation durch die Schülerinnen und Schüler haben. Die Befunde der Analysen zu dieser Fragestellung sind in Tabelle 35 zusammengefasst.

## Ergebnisse

*Tabelle 35: Effekte der Zielorientierung auf die berichtete Qualität der Lernmotivation, getrennt für die beiden Länderstichproben*

	Unkonditioniertes Modell (ANOVA)		Gesamt- mittelwert	Effekt der Ziel- orientierung	Anteil aufgeklärter Varianz auf Klassenebene
	Varianz zwischen Klassen	$p$	$\gamma_{00}^1$	$\gamma_{01}^1$	
<b>Amotiviert – deutsche Stichprobe</b>	<b>0.26</b>	<b>0.000</b>	<b>-1.93</b>		
Zielorientierung insgesamt				-0.03	
Unterrichtsziel			-1.93	-0.13	
Explizite Zielorientierung			-1.93	-0.07	
Implizite Kohärenz des Ziels			-1.93	-0.21	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen			-1.93	-0.31*	0.06
<b>Amotiviert – Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.28</b>	<b>0.000</b>	<b>-1.88</b>		
Zielorientierung insgesamt				-0.36	
Unterrichtsziel				-0.29*	0.17
Explizite Zielorientierung				-0.01	
Implizite Kohärenz des Ziels				-0.52	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				-0.39 <sup>+</sup>	0.07
<b>External motiviert – deutsche Stichprobe</b>	<b>0.23</b>	<b>0.000</b>	<b>-1.05</b>		
Zielorientierung insgesamt				-0.04	
Unterrichtsziel				-0.08	
Explizite Zielorientierung				-0.07	
Implizite Kohärenz des Ziels				-0.31	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.20	
<b>External motiviert – Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.23</b>	<b>0.000</b>	<b>-1.04</b>		
Zielorientierung insgesamt				-0.33	
Unterrichtsziel				-0.18	
Explizite Zielorientierung				-0.01	
Implizite Kohärenz des Ziels				-0.65 <sup>+</sup>	0.04
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				-0.36 <sup>+</sup>	0.08
<b>Introjiert motiviert – deutsche Stichprobe</b>	<b>0.06</b>	<b>0.000</b>	<b>-0.19</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.12	
Unterrichtsziel				0.07	
Explizite Zielorientierung				0.10	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.30*	0.11
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				-0.11	
<b>Introjiert motiviert – Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.14</b>	<b>0.000</b>	<b>0.02</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.17	
Unterrichtsziel				0.20 <sup>+</sup>	0.14
Explizite Zielorientierung				-0.04	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.58	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.15	

## Ergebnisse

	Unkonditioniertes Modell (ANOVA)		Gesamt- mittelwert	Effekt der Ziel- orientierung	Anteil aufgeklärter Varianz auf Klassenebene
	Varianz zwischen Klassen	<i>p</i>	$\gamma_{00}^1$	$\gamma_{01}^1$	
<b>Identifiziert motiviert – deutsche Stichprobe</b>	0.11	0.000	-0.15		
Zielorientierung insgesamt				0.03	
Unterrichtsziel				0.05	
Explizite Zielorientierung				0.10	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.02	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				-0.15	
<b>Identifiziert motiviert – Schweizer Stichprobe</b>	0.23	0.000	0.10		
Zielorientierung insgesamt				0.40	
Unterrichtsziel				0.27 <sup>+</sup>	0.16
Explizite Zielorientierung				0.01	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.56	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.46 <sup>*</sup>	0.17
<b>Intrinsisch/ Interessiert motiviert – deutsche Stichprobe</b>	0.52	0.000	-1.03		
Zielorientierung insgesamt				0.09	
Unterrichtsziel				0.07	
Explizite Zielorientierung				0.21	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.34	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				-0.34 <sup>+</sup>	0.03
<b>Intrinsisch/ Interessiert motiviert – Schweizer Stichprobe</b>	0.86	0.000	-0.60		
Zielorientierung insgesamt				0.98 <sup>+</sup>	0.11
Unterrichtsziel				0.42	
Explizite Zielorientierung				0.15	
Implizite Kohärenz des Ziels				1.91 <sup>*</sup>	0.16
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.94 <sup>**</sup>	0.20

\*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ ; +  $p < 0.10$

<sup>1</sup> Für die Berechnungen wurden raschskalierte Messwerte (WLE) verwendet, die sich auf der Logitskala befinden.

Die Ergebnisse in Tabelle 35 bestätigen die Erwartungen über die Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Erleben selbstbestimmter Motivation für die länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung nur zu einem Teil. Zunächst zeigen die Angaben für das unkonditionierte Modell in allen abhängigen Variablen einen signifikanten Varianzanteil zwischen den Klassen.

Für die erwartete Tendenz weisen die Ergebnisse in der Schweizer Stichprobe darauf hin, dass die Regressionskoeffizienten  $\gamma_{01}$  für die Variablen, welche Indikatoren für die selbstbestimmte Motivation darstellen (identifiziert und intrinsisch/interessiert motiviert), ein positives Vorzeichen enthalten. Für die Variablen, die Indikatoren für die fremdbestimmte Lernmotivation abbilden (amotiviert, external motiviert), ergeben sich negative Vor-

zeichen. In der deutschen Stichprobe ergeben sich Regressionskoeffizienten  $\gamma_{01}$  für die kontextuellen Anker und Integrationshilfen, die teilweise entgegen der Erwartungen (external vs. identifiziert, intrinsisch/interessiert motiviert) sind. Hier berichten die Schülerinnen und Schüler bei stärkerer Einbettung von kontextuellen Ankern und Integrationshilfen, vermehrt external motiviert und weniger identifiziert und intrinsisch/interessiert motiviert zu sein. Für den Lernmotivationszustand „introjiziert“ ergeben sich unterschiedliche Tendenzen. Da es sich bei der introjizierten Lernmotivation aber um einen motivationalen Zustand im Übergangsbereich zwischen der fremd- und selbstbestimmten Motivation handelt, sind die zum Teil negativen Tendenzen nicht unerwartet.

Trotz der unterschiedlichen Tendenzen der Regressionskoeffizienten ist der Zusammenhang der Zielorientierung mit der Qualität der Lernmotivation nicht für alle Motivationsbedingungen signifikant. Die einzelnen Ergebnisse der errechneten Effekte auf die Qualität der Lernmotivation werden im Folgenden jeweils nacheinander für die einzelnen Motivationskalen berichtet.

Für die Skala „amotiviert“ konnte in der deutschen Stichprobe ein signifikanter Zusammenhang mit den *kontextuellen Ankern und Integrationshilfen* identifiziert werden. So berichten Schülerinnen und Schüler im Unterricht, in dem vermehrt kontextuelle Anker und Integrationshilfen eingebettet werden, weniger amotiviert zu sein. Hier liegt der Anteil der aufgeklärten Varianz durch den Prädiktor jedoch bei lediglich 6%. Für den Schweizer Physikunterricht zeigte sich, dass das Benennen eines *Unterrichtsziels* und die Einbettung von *kontextuellen Ankern und Integrationshilfen* bewirken, dass sich die Schülerinnen und Schüler weniger amotiviert erleben. Der Anteil der aufgeklärten Varianz liegt hierbei für das Unterrichtsziel bei 17% und für die kontextuellen Anker und Integrationshilfen lediglich bei 8%.

Für den lernmotivationalen Zustand „external motiviert“ konnten weder in der deutschen noch in der schweizerischen Stichprobe signifikante Zusammenhänge mit der Zielorientierung festgestellt werden.

Der Lernmotivationszustand „introjiziert motiviert“ hängt in der deutschen Stichprobe positiv mit der *impliziten Kohärenz des Ziels* zusammen. Hierbei liegt der Anteil der aufgeklärten Varianz bei 11%. In der Schweizer Stichprobe hingegen steht die Benennung eines *Unterrichtsziels* in einem positiven Zusammenhang mit dem Erleben von introjizierter Motivation der Lernenden. Die Varianzaufklärung beträgt hier insgesamt 14%.

Für die Variablen, welche Indikatoren für die selbstbestimmte Lernmotivation darstellen, ließen sich in beiden Stichproben ebenfalls teilweise signifikante Zusammenhänge mit der Zielorientierung identifizieren.

So hängt die Benennung eines *Unterrichtsziels* sowie die Einbettung von *kontextuellen Ankern und Integrationshilfen* im Schweizer Physikunterricht signifikant positiv mit dem Grad der berichteten identifizierten Motivation der Lernenden zusammen. Dabei sind die

Varianzaufklärungen mit 16% (Unterrichtsziel) und 14% (kontextuelle Anker und Integrationshilfen) auch relativ hoch. Für den deutschen Physikunterricht ließen sich hingegen keine signifikanten Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Erleben identifizierter Lernmotivation finden.

Für den motivationalen Zustand „intrinsisch/interessiert motiviert“ stellte sich in der deutschen Stichprobe ein erwartungskonträrer Zusammenhang ein. So bewirkt der vermehrte Einsatz von *kontextuellen Ankern und Integrationshilfen*, dass sich die Lernenden weniger intrinsisch/interessiert motiviert erleben. Der Anteil der aufgeklärten Varianz ist hierbei mit 3% jedoch verhältnismäßig gering. Für die Schweizer Stichprobe zeigten sich erwartungskonforme Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Erleben intrinsischer/interessierter Lernmotivation. So hat die *Zielorientierung insgesamt* mit 11% Varianzaufklärung einen signifikant positiven Effekt auf diesen lernmotivationalen Zustand. Darüber hinaus hängen vor allem die *implizite Kohärenz des Ziels* sowie die Einbettung *kontextueller Anker und Integrationshilfen* damit zusammen, dass sich die Lernenden vermehrt intrinsisch/interessiert motiviert erleben. Die Anteile der Varianzaufklärungen sind hierbei mit 16% (implizite Kohärenz des Ziels) und 20% (kontextuelle Anker und Integrationshilfen) ebenfalls relativ hoch. Somit zeigt sich zumindest für diesen motivationalen Zustand ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Stichproben. Während die Art und Weise der Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen im deutschen Unterricht in einem negativen Zusammenhang mit dem Erleben intrinsischer/interessierter Lernmotivation steht, ist dieser im Schweizer Physikunterricht deutlich positiv.

Zusammenfassend lässt sich nun festhalten, dass der erwartete Zusammenhang der Zielorientierung mit dem Erleben selbstbestimmter Lernmotivation auch bei der getrennten Betrachtung der Stichproben nur zum Teil bestätigt werden konnte. Dennoch ließen sich etwas mehr signifikante Zusammenhänge identifizieren, als dies bei der Betrachtung der Gesamtstichprobe der Fall war. Daraus lässt sich zum einen schließen, dass eine differenzierte Untersuchung der länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung zur weiteren Klärung der Bedeutung der Zielorientierung für die Qualität der Lernmotivation von Schülerinnen und Schülern beiträgt. Überdies kann daraus geschlossen werden, dass die Bedeutung der Zielorientierung auch vor dem Hintergrund ihrer länderspezifischen Ausprägung betrachtet werden muss.

Zumindest in der Schweizer Stichprobe hängt die landesspezifische Ausprägung der Zielorientierung und dabei vor allem das Benennen des *Unterrichtsziels*, dessen *implizite Kohärenz* im Unterrichtsverlauf sowie die Einbettung *kontextueller Anker und Integrationshilfen* damit zusammen, dass sich die Lernenden vermehrt als selbstbestimmt motiviert erleben. In der deutschen Stichprobe ließ sich lediglich für die *kontextuellen Anker und Integrationshilfen* feststellen, dass diese erwartungskonträr in einem negativen Zusammenhang mit dem Erleben selbstbestimmter Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler steht.

### 7.2.2.3 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten

Für den Zusammenhang der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten wird untersucht, ob ein klarer, strukturierter und an Zielen orientierter Unterricht die kognitiven Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler unterstützt. Dabei wird angenommen, dass die Zielorientierung im Unterricht die Lernenden dazu anregt, nachvollziehende und vertiefende Elaborationen sowie organisierende Lernprozesse durchzuführen. Dieser positive Zusammenhang der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler ließ sich für die binationale Gesamtstichprobe bereits weitestgehend bestätigen (vgl. Kapitel 7.1.2.3). Die Frage, die sich daran anschließt ist, ob dieser positive Zusammenhang für die beiden länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung unterschiedlich ist. Es wäre aufgrund der höher ausgeprägten Zielorientierung im Schweizer Physikunterricht zu erwarten, dass der Zusammenhang der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten in dieser Stichprobe stärker als in der deutschen Stichprobe ist. Die Befunde der Analysen für diese Annahme sind in Tabelle 36 dargestellt.

Auch hier sind in der Spalte „unkonditioniertes Modell“ die Varianzen in den berichteten kognitiven Lernaktivitäten zwischen den Klassen jeweils getrennt für die beiden Länderstichproben angegeben. Die Regressionskoeffizienten geben jeweils den Klassenmittelwert für die kognitiven Lernaktivitäten ( $\gamma_{00}$ ) und den Effekt der Zielorientierung ( $\gamma_{01}$ ) auf die Lernaktivitäten an.

## Ergebnisse

*Tabelle 36: Effekte der Zielorientierung auf die berichteten kognitiven Lernaktivitäten, getrennt für die beiden Länderstichproben*

	Unkonditioniertes Modell (ANOVA)		Gesamt- mittelwert $\gamma_{00}^1$	Effekt der Ziel- orientierung $\gamma_{01}^1$	Anteil aufgeklärter Varianz auf Klassenebene
	Varianz zwischen Klassen	$p$			
<b>Nachvollziehende Elaboration – deutsche Stichprobe</b>	<b>0.45</b>	<b>0.000</b>	<b>2.03</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.26	
Unterrichtsziel				0.04	
Explizite Zielorientierung				0.31*	0.09
Implizite Kohärenz des Ziels				0.76*	0.09
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				-0.36 <sup>+</sup>	0.05
<b>Nachvollziehende Elaboration – Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.58</b>	<b>0.000</b>	<b>2.13</b>		
Zielorientierung insgesamt				1.22*	0.31
Unterrichtsziel				0.49*	0.22
Explizite Zielorientierung				0.47 <sup>+</sup>	0.13
Implizite Kohärenz des Ziels				1.87	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.83*	0.23
<b>Vertiefende Elaboration/organisierende Prozesse – deutsche Stichprobe</b>	<b>0.11</b>	<b>0.000</b>	<b>-0.03</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.02	
Unterrichtsziel				0.01	
Explizite Zielorientierung				0.10	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.28	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				-0.23*	0.09
<b>Vertiefende Elaboration/organisierende Prozesse – Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.13</b>	<b>0.000</b>	<b>0.16</b>		
Zielorientierung insgesamt				0.26*	0.28
Unterrichtsziel				0.24*	0.25
Explizite Zielorientierung				0.17	
Implizite Kohärenz des Ziels				0.91*	0.27
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen				0.43**	0.29

\*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ ; +  $p < 0.10$

<sup>1</sup> Für die Berechnungen wurden raschskalierte Messwerte (WLE) verwendet, die sich auf der Logitskala befinden.

Mit Blick auf die Befunde der HLM Analysen zum Zusammenhang der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten lässt sich zunächst feststellen, dass im Hinblick auf die berichteten kognitiven Lernaktivitäten in beiden Skalen eine signifikante Varianz zwischen den Klassen identifiziert wurde.

Der Zusammenhang der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht mit den „nachvollziehenden Elaborationen“ der Lernenden ist im Schweizer Physikunterricht stärker ausgeprägt als im deutschen. In der deutschen Stichprobe ließen sich lediglich für

die zielorientierten Komponenten *explizite Zielorientierung* und *implizite Kohärenz des Ziels* kleine (9% Varianzaufklärung), aber positiv signifikante Zusammenhänge identifizieren. Wie auch mit dem Erleben der selbstbestimmten Lernmotivation steht die Ausprägung der *kontextuellen Anker und Integrationshilfen* im deutschen Physikunterricht in einem negativen Zusammenhang mit dem nachvollziehenden Elaborieren der Lerninhalte durch die Schülerinnen und Schüler. Hierbei nimmt der Anteil der aufgeklärten Varianz mit 5% jedoch einen verhältnismäßig geringen Wert an.

Die Ausprägung der Zielorientierung im Schweizer Physikunterricht scheint die Lernenden dagegen eher bei ihren kognitiven Lernaktivitäten zu unterstützen. Hier hängt die *Zielorientierung insgesamt* mit 31% Varianzaufklärung deutlich positiv mit der „nachvollziehenden Elaboration“ der neuen Informationen durch die Lernenden zusammen. Darüber hinaus scheinen vor allem das Benennen eines *Unterrichtsziels*, die *explizite Orientierung* daran sowie die Einbettung *kontextueller Anker und Integrationshilfen* die Lernenden in ihren nachvollziehenden Elaborationen zu unterstützen. Die Anteile der Varianzaufklärungen sind dabei mit 13% bis 23% relativ hoch ausgeprägt. Danach scheint die landesspezifische Ausprägung der Zielorientierung im Schweizer Unterricht mit den höheren Anteilen der aufgeklärten Varianzen einen stärkeren und auch durchweg positiven Effekt auf die nachvollziehenden Elaborationen zu haben. Die Ausprägung der Zielorientierung im deutschen Physikunterricht scheint die Schülerinnen und Schüler nicht in gleichem Maße wie im Schweizer Unterricht zu unterstützen.

Ein ähnliches Bild ergibt sich für den Zusammenhang der Zielorientierung mit den „vertiefenden Elaborationen/organisierenden Prozessen“ der Lernenden. In der deutschen Stichprobe ließ sich lediglich ein signifikanter, aber erwartungskonträrer Zusammenhang der *kontextuellen Anker und Integrationshilfen* mit den kognitiven Lernaktivitäten der Lernenden identifizieren. Demnach bewirkt die Einbettung der kontextuellen Anker und Integrationshilfen im deutschen Physikunterricht, dass die Schülerinnen und Schüler die Lerninhalte weniger vertiefen und organisieren. Der Anteil der aufgeklärten Varianz ist hierbei mit 9% jedoch vergleichsweise gering.

Die Ausprägung der Zielorientierung im schweizerischen Physikunterricht steht hingegen in einem positiven Zusammenhang damit, dass die Lernenden die neuen Informationen vertiefend elaborieren und organisieren. Dabei ist dieser Zusammenhang für die *Zielorientierung insgesamt* mit 28% Varianzaufklärung verhältnismäßig groß. Darüber hinaus unterstützen vor allem das Benennen eines *Unterrichtsziels*, die *implizite Kohärenz dieses Ziels* im Unterrichtsverlauf sowie die Einbettung *kontextueller Anker und Integrationshilfen* die vertiefenden Elaborationen und organisierenden Prozesse der Lernenden. Auch hier nehmen die Anteile der Varianzaufklärungen mit 25% bis 29% verhältnismäßig hohe Werte an.

Zusammenfassend lässt sich demnach festhalten, dass die länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung unterschiedlich mit den kognitiven Lernaktivitäten der

Schülerinnen und Schüler im Unterricht zusammenhängen. Die Zielorientierung im deutschen Physikunterricht hängt zum einen nur gering damit zusammen, wie die Lernenden die neuen Informationen im Unterricht nachvollziehen, vertiefen und organisieren. Zudem steht die Ausprägung der kontextuellen Anker und Integrationshilfen im deutschen Unterricht in einem negativen Zusammenhang mit den kognitiven Lernaktivitäten der Lernenden. Dabei sind die Anteile der aufgeklärten Varianz im deutschen Unterricht jedoch vergleichsweise gering. Die höhere Ausprägung der Zielorientierung im schweizerischen Physikunterricht scheint die Lernenden hingegen deutlich stärker darin zu unterstützen, die neuen Lerninhalte nachzuvollziehen, zu vertiefen und zu organisieren. Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten sind im Schweizer Physikunterricht durchweg positiv und die Anteile der aufgeklärten Varianz deutlich größer als im deutschen Unterricht.

#### *7.2.2.4 Die Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Wissen und Interesse der Lernenden am Schuljahresende*

Im Rahmen dieser Studie wird die Annahme untersucht, dass die Zielorientierung im Unterricht einen positiven Zusammenhang mit dem Wissen und dem Interesse der Lernenden am Schuljahresende aufweist. Sowohl für das Wissen als auch das Sach- und Freizeitinteresse der Lernenden am Ende des Schuljahres ließen sich in der Gesamtstichprobe keine signifikanten Zusammenhänge mit der Zielorientierung ausmachen (siehe Kapitel 7.1.2.4). Im Folgenden wird nun überprüft, ob sich möglicherweise in den beiden Länderstichproben Zusammenhänge zwischen der Zielorientierung und dem Wissen bzw. dem Interesse der Lernenden am Schuljahresende identifizieren lassen. Hierbei wird überprüft, ob die länderspezifischen Ausprägungen der Zielorientierung einen unterschiedlichen Effekt auf das Wissen und Interesse einnehmen. Die Befunde für die beiden Länderstichproben werden im Folgenden vorgestellt und beschrieben.

Wie auch bereits bei den Untersuchungen an der Gesamtstichprobe, ist die bisherige Modellgleichung für die HLM-Analysen modifiziert worden, um das Vorwissen und Vorinteresse zu Schuljahresbeginn zu kontrollieren. Für genaue Angaben darüber sei an dieser Stelle auf Kapitel 7.1.2.4 verwiesen.

In Tabelle 37 sind die Ergebnisse der HLM Analysen für die Effekte der Zielorientierung auf das Wissen und Interesse der Klassen getrennt für die beiden Länderstichproben dargestellt. In der Spalte „unkonditioniertes Modell“ ist die Varianz zwischen den Klassen in den untersuchten Variablen angegeben. Der Regressionskoeffizient  $\gamma_{10}$  gibt den Zusammenhang zwischen den Schülervariablen zu Beginn und am Ende des Schuljahres innerhalb der Klassen an (pooled within classes-Koeffizient). Mit dem Regressionskoeffizienten  $\gamma_{01}$  wird der Effekt der Zielorientierung auf die untersuchten Variablen „Wissen“, „Sachinteresse“ und „Freizeitinteresse“ im Nachtest berichtet. Für die signifikanten Effekte ist jeweils auch der Anteil der aufgeklärten Varianz durch den Prädiktor berechnet worden.

## Ergebnisse

Diese Angaben befinden sich in der letzten Spalte der Tabelle.

*Tabelle 37: Effekte der Zielorientierung auf das Wissen und Interesse, getrennt für die beiden Länderstichproben*

	Unkonditioniertes Modell (ANOVA)		Effekt des Vortests		Gesamtmittelwert	Effekt der Zielorientierung	Anteil aufgeklärter Varianz auf Klassenebene
	Varianz zwischen Klassen	$p$	$\gamma_{10}^1$	$\gamma_{00}^1$	$\gamma_{00}^1$	$\gamma_{01}^1$	
<b>Wissen - deutsche Stichprobe</b>	<b>0.23</b>	<b>0.000</b>	<b>0.60***</b>		<b>-0.21</b>		
Zielorientierung insgesamt						-0.12	
Unterrichtsziel						-0.02	
Explizite Zielorientierung						-0.06	
Implizite Kohärenz des Ziels						-0.32	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen						0.01	
<b>Wissen - Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.27</b>	<b>0.000</b>	<b>0.50***</b>		<b>-0.43</b>		
Zielorientierung insgesamt						0.18	
Unterrichtsziel						0.10	
Explizite Zielorientierung						0.02	
Implizite Kohärenz des Ziels						-0.13	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen						0.26	
<b>Sachinteresse - deutsche Stichprobe</b>	<b>0.03</b>	<b>0.000</b>	<b>0.59***</b>		<b>-0.13</b>		
Zielorientierung insgesamt						0.10	
Unterrichtsziel						0.02	
Explizite Zielorientierung						0.02	
Implizite Kohärenz des Ziels						0.11	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen						0.10	
<b>Sachinteresse - Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.08</b>	<b>0.000</b>	<b>0.57***</b>		<b>-0.13</b>		
Zielorientierung insgesamt						0.37*	0.18
Unterrichtsziel						0.05	
Explizite Zielorientierung						0.09	
Implizite Kohärenz des Ziels						0.75**	0.28
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen						0.35**	0.30
<b>Freizeitinteresse - deutsche Stichprobe</b>	<b>0.05</b>	<b>0.000</b>	<b>0.72***</b>		<b>-1.07</b>		
Zielorientierung insgesamt						0.00	
Unterrichtsziel						0.04	
Explizite Zielorientierung						-0.00	
Implizite Kohärenz des Ziels						-0.03	
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen						0.04	
<b>Freizeitinteresse - Schweizer Stichprobe</b>	<b>0.00</b>	<b>n.s.</b>					
Zielorientierung insgesamt							
Unterrichtsziel							
Explizite Zielorientierung							
Implizite Kohärenz des Ziels							
Kontextuelle Anker und Integrationshilfen							

\*\*\*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.01$ ; \*  $p < 0.05$ ; +  $p < 0.10$ ; <sup>1</sup> Für die Berechnungen wurden raschskalierte Messwerte (WLE) verwendet, die sich auf der Logitskala befinden.

Aus der Spalte des „unkonditionierten Modells“, in der die Varianz zwischen den Klassen angegeben ist, geht hervor, dass in den meisten untersuchten Variablen eine signifikante Varianz zwischen den Klassen vorherrscht. Nur für das „Freizeitinteresse“ der Schweizer Schülerinnen und Schüler im Nachtest ließ sich keine signifikante Varianz identifizieren, die sich anhand des Prädiktors „Zielorientierung“ aufklären ließe. Daher sind keine weiteren Analysen für diese Variable vorgenommen worden.

Wie aus den Angaben in Tabelle 37 außerdem hervorgeht, erklären auch in den separaten Stichproben vorwiegend die Werte der Schülerinnen und Schüler im Vortest ( $\gamma_{10}$ ) sowohl beim Wissen als auch beim Interesse die Varianz im Nachtest. Die Tendenzen der Effekte der Zielorientierung auf die untersuchten abhängigen Variablen gehen auch getrennt in den beiden Länderstichproben in zum Teil negative und damit erwartungskonträre Richtungen. Dabei können, wie auch bei der Gesamtstichprobe, keine weiteren Interpretationen der Tendenzen vorgenommen werden. Denn entgegen der Annahmen sind die Zusammenhänge der Zielorientierung mit den abhängigen Variablen auch getrennt in den beiden Länderstichproben meist nicht signifikant. Lediglich für das sachspezifische Interesse der Lernenden der Schweizer Stichprobe ließen sich signifikante Zusammenhänge mit der Zielorientierung identifizieren. So weist die *Zielorientierung insgesamt* einen positiven Zusammenhang mit dem Sachinteresse der Schweizer Schülerinnen und Schüler auf. Der Anteil der aufgeklärten Varianz durch die Zielorientierung nimmt insgesamt 18% ein. Der Zusammenhang der *impliziten Kohärenz des Ziels* und der Einbettung *kontextueller Anker und Integrationshilfen* mit dem Sachinteresse der Lernenden ist ebenfalls positiv. Dabei klären diese beiden Prädiktoren mit 28% und 30% vergleichsweise hohe Anteile der Varianz zwischen den Klassen auf. Danach lässt sich zumindest für die Schweizer Schülerinnen und Schüler dieser Stichprobe feststellen, dass die Zielorientierung einen positiven Zusammenhang mit ihrem Sachinteresse aufweist. Für die deutschen Schülerinnen und Schüler zeigten sich zwar erwartungskonforme Tendenzen der Effekte der Zielorientierung und ihrer einzelnen Komponenten auf das Sachinteresse. Dennoch sind diese Zusammenhänge nicht signifikant.

### **Zusammenfassung: Bedeutung der länderspezifischen Ausprägung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler**

Zusammenfassend lassen sich die theoretischen Annahmen über das Zusammenwirken der Zielorientierung mit der Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen auch bei getrennter Betrachtung der beiden Länderstichproben weitestgehend bestätigen. Die landesspezifische Ausprägung der Zielorientierung im Schweizer Physikunterricht scheint die Lernenden dabei jedoch stärker darin zu unterstützen, die Lerninhalte als relevant und die Instruktionsqualität als positiv wahrzunehmen.

Im Hinblick auf den angenommenen Zusammenhang der Zielorientierung mit dem Erleben selbstbestimmter Lernmotivation zeigen sich bei getrennter Betrachtung der beiden Länderstichproben Unterschiede in den Zusammenhängen. Hierbei unterstützt die Ausprä-

gung der Zielorientierung im Schweizer Physikunterricht die Schülerinnen und Schüler dabei, sich als selbstbestimmt motiviert zu erleben. Die Zusammenhänge des Benennens eines Unterrichtsziels, dessen implizite Kohärenz im Unterrichtsverlauf sowie der Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen mit der selbstbestimmten Lernmotivation sind dabei am stärksten ausgeprägt. Erwartungskonträr zeigt sich in der deutschen Stichprobe ein negativer Zusammenhang der Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen mit dem Erleben selbstbestimmter Lernmotivation.

Für die kognitiven Lernaktivitäten der Lernenden lassen sich unterschiedliche Effekte der Zielorientierung feststellen. Zum einen ist der Zusammenhang der Ausprägung von Zielorientierung mit den kognitiven Lernaktivitäten im Schweizer Physikunterricht sehr deutlich. Die Schweizer Schülerinnen und Schüler werden durch die Ausprägung der Zielorientierung im Unterricht vermehrt in ihren kognitiven Lernaktivitäten unterstützt. Dieser positive Zusammenhang der Zielorientierung mit den berichteten kognitiven Lernaktivitäten kann in der deutschen Stichprobe nur zum Teil bestätigt werden. Der Effekt der Ausprägung von Zielorientierung im deutschen Physikunterricht auf die berichteten Lernaktivitäten ist zum einen sehr gering. Zum anderen zeigt sich für die kontextuellen Anker und Integrationshilfen ein erwartungskonträrer Zusammenhang. Danach hat die kontextuelle Verankerung der Lerninhalte sowie die Integration strukturierender Hilfestellungen im deutschen Physikunterricht einen negativen Effekt auf die berichteten kognitiven Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler.

Hinsichtlich des Zusammenhangs der Zielorientierung im Unterricht mit dem Wissen der Lernenden am Ende des Schuljahres ließen sich auch bei getrennter Betrachtung der beiden Länderstichproben keine signifikanten Zusammenhänge identifizieren. In der Schweizer Stichprobe zeigten sich jedoch positive Zusammenhänge der Zielorientierung insgesamt sowie der impliziten Kohärenz des Ziels und der kontextuellen Anker und Integrationshilfen mit dem Sachinteresse der Schülerinnen und Schüler. Dieser Zusammenhang ist für die deutsche Stichprobe nicht signifikant.

## 8 Diskussion

Anliegen dieser Studie war es, die Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht sowie ihre Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler zu untersuchen. Diese Arbeit ist in die IPN Videostudie (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006) integriert. Die IPN Videostudie verfügt über insgesamt 50 Physikdoppelstunden der neunten Jahrgangsstufe. Darüber hinaus kooperiert die IPN Videostudie mit einer Schweizer Videostudie geleitet von Peter Labudde in Bern (Labudde, 2002; Labudde et al., 2006), welche über insgesamt 32 zufällig gezogene Physikdoppelstunden der neunten Klasse verfügt. Hierdurch wurde die Möglichkeit eröffnet, die Zielorientierung im Unterricht und ihre Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler in einer binationalen Stichprobe zu untersuchen.

Die Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe ist anhand eines hoch-inferenten Ratingverfahrens untersucht worden (Herweg et al., 2005). Zur Untersuchung der Bedeutung von Zielorientierung im Unterricht für das Lernen von Schülerinnen und Schülern wurden die Videoanalysedaten mit Test- und Fragebogendaten der Lernenden verknüpft, die zu drei verschiedenen Messzeitpunkten erhoben wurden (Rimmele et al., 2005). Somit war es möglich, die Bedeutung der Zielorientierung sowohl für die kurzfristigen Lernprozesse als auch für die Lernentwicklungen der Schülerinnen und Schüler über ein Schuljahr hinweg zu untersuchen.

Im Rahmen des Vergleichs des deutschen und schweizerischen Physikunterrichts ergab sich die Gelegenheit, die Ausprägungen der Zielorientierung differenziert zu analysieren und zu überprüfen, inwieweit länderspezifische Ausprägungen das Lernen der Schülerinnen und Schüler gegebenenfalls unterschiedlich unterstützen können.

Die Befunde dieser Untersuchungen werden im Folgenden noch einmal zusammengefasst sowie aus inhaltlichen und methodischen Gesichtspunkten diskutiert (Kapitel 8.1). Anschließend wird das methodische Vorgehen bei der Erfassung der Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht und der Untersuchung ihrer Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler diskutiert (Kapitel 8.2). In Kapitel 8.3 werden Überlegungen zur Relevanz der Befunde angestellt. Schließlich gibt Kapitel 8.4 einen Ausblick auf offene Forschungsfragen.

### 8.1 Diskussion der zentralen Befunde der Untersuchung

In der vorliegenden Arbeit wurde die Ausprägung von Zielorientierung im Physikunterricht einer binationalen Stichprobe untersucht. Darüber hinaus ist analysiert worden, welche Bedeutung die beobachtete Ausprägung der Zielorientierung für die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern hat. Schließlich wurde der Physikunterricht der beiden Länderstichproben separat voneinander im Hinblick auf die Ausprägung von Zielorientierung sowie auf deren Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler untersucht. Hierbei war es Ziel herauszufinden,

ob sich Unterschiede in der Ausprägung zielorientierter Elemente im Unterricht der beiden Länder identifizieren lassen. Darüber hinaus sollte damit überprüft werden, ob diese unterschiedlichen Ausprägungen einen Unterschied für die Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler ausmachen.

Die Zusammenfassung und Diskussion der Befunde erfolgt zunächst für die Ausprägung der Zielorientierung sowohl in der Gesamtstichprobe als auch für die beiden Länderstichproben (8.1.1 und 8.1.2). Anschließend werden die Befunde zur Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler zusammengefasst und diskutiert (8.1.3 und 8.1.4).

### 8.1.1 Zusammenfassung der Befunde zur Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht

Die Untersuchung der Zielorientierung erfolgte anhand von Videoanalysen des deutschen und schweizerischen Physikunterrichts unter Verwendung eines eigens dafür entwickelten hoch-inferenten Ratingverfahrens (Herweg et al., 2005). Das Ratingverfahren basiert auf theoretischen Überlegungen zur Zielorientierung im Unterricht (vgl. Kapitel 2.1), die in Kapitel 2.2 in einem theoretischen Rahmenmodell systematisiert und veranschaulicht wurden. Hierbei werden vier Komponenten der Zielorientierung im Unterricht unterschieden: 1) Das Unterrichtsziel, welches die Lehrkraft zu Beginn der Stunde beschreibt. 2) Die explizite Zielorientierung, bei der die Lehrkraft das Ziel an verschiedenen Stellen im Unterricht aufgreift. 3) Die implizite Kohärenz des Ziels, durch die das Ziel auch ohne explizite Hinweise nachvollziehbar bleibt und der Unterricht kohärent an dem Ziel orientiert ist. 4) Die kontextuellen Anker und Integrationshilfen, die die Bedeutung des Unterrichtsziels verdeutlichen und die Struktur des Unterrichts transparent machen und begründen.

Diese Aspekte zielorientierten Unterrichts sind in das hoch-inferente Ratingverfahren zur Analyse der Zielorientierung im Physikunterricht integriert. Die Darstellung der Befunde zur Ausprägung der Zielorientierung in der Gesamtstichprobe sowie separat in den beiden Länderstichproben erfolgt im Folgenden anhand der theoretischen Komponenten der Zielorientierung im Unterricht.

#### 8.1.1.1 *Das Unterrichtsziel*

Die Formulierung eines Unterrichtsziels wurde in dieser Studie im Hinblick auf seine Qualität untersucht. Dabei wurde deutlich, dass die beobachteten Lehrkräfte die Unterrichtsziele auf ganz unterschiedliche Weise formulieren. Für die Gesamtstichprobe zeigte sich hierbei, dass die Lehrkräfte häufig nicht über eine bloße Themen- oder Zielnennung hinausgehen. Ein Überblick über die Stunde wurde den Schülerinnen und Schüler selten angeboten.

Bei getrennter Betrachtung der beiden Länderstichproben fällt auf, dass die deutschen Lehrkräfte der untersuchten Stichprobe vor allem das Thema der Stunde benennen oder ein Ziel bekannt geben. Die Schweizer Lehrkräfte gehen hingegen häufig einen Schritt weiter und geben den Schülerinnen und Schülern außerdem einen Überblick über die folgende Stunde. Somit ist in der Schweizer Stichprobe häufiger eine ausführlichere Beschreibung des Unterrichtsziels beobachtet worden als in der deutschen Stichprobe. Ein gemeinsames Verständnis darüber, wie detailliert ein Unterrichtsziel formuliert werden kann, scheint in den beiden Länderstichproben nicht zu bestehen. Dies wird besonders durch die vergleichsweise hohe Varianz innerhalb der Stichprobe deutlich.

### *8.1.1.2 Die explizite Zielorientierung*

Bei Betrachtung der Aspekte der expliziten Zielorientierung wird deutlich, dass sich die Lehrkräfte in ihrer expliziten Orientierung am Unterrichtsziel sehr unterscheiden. Insgesamt ist die explizite Zielorientierung eher mittelmäßig ausgeprägt. Dabei zeichnet sich die explizite Zielorientierung in der Gesamtstichprobe vorwiegend dadurch aus, dass die Lehrkräfte die wichtigsten Fakten zusammenfassen, das Unterrichtsziel während des Stundenverlaufs aufgreifen und besprochene Inhalte im Hinblick auf das Ziel klären. Während die Lehrkräfte das Unterrichtsziel im Verlauf der Stunde zumindest teilweise klären, konnte eine Zielklärung am Ende der Stunde nur selten beobachtet werden. Die besprochenen Lerninhalte werden abschließend nicht noch einmal im Hinblick auf das Unterrichtsziel zusammengefasst. Die Stunde endet häufig mit dem Klingelton, ohne dass dabei eine abschließende Zielklärung stattfindet.

Diese Zielklärung zum Stundenende ist in beiden Länderstichproben gering ausgeprägt, wobei die deutschen Lehrkräfte etwas häufiger eine Zielklärung am Ende der Stunde durchführen als die Schweizer Lehrkräfte. Darüber hinaus zeichnet sich die explizite Zielorientierung im deutschen Unterricht vor allem dadurch aus, dass die Lehrkräfte im Verlauf der Stunde eine Zielklärung vornehmen und die wichtigsten Fakten zusammenfassen. In der Schweizer Stichprobe zeichnet sich die explizite Zielorientierung vor allem durch regelmäßige Hinweise auf das Ziel sowie die Zielklärung im Anschluss an Experimente aus. Dabei klären sie vor allem die Bedeutung der Beobachtungen aus dem Experiment für das Unterrichtsziel.

Insgesamt weisen vergleichsweise hohe Streuungen bei allen Aspekten der expliziten Zielorientierung darauf hin, dass sie in beiden Stichproben sehr unterschiedlich ausgeprägt sind. Danach scheinen sich die Lehrkräfte im Verlauf der Stunde ganz verschieden an dem vorher bekannt gegebenen Ziel zu orientieren.

### *8.1.1.3 Die implizite Kohärenz des Ziels*

Im Hinblick auf eine implizite Kohärenz des Ziels zeigt sich sowohl in der Gesamtstichprobe als auch getrennt in den beiden Länderstichproben, dass die Zielorientierung vor

allem implizit realisiert wird. Danach weist der Physikunterricht in beiden Ländern einen hohen Grad an impliziter Strukturiertheit und Klarheit auf. Die Gestaltung des Unterrichts und die bearbeiteten Lerninhalte sind vorwiegend an die Voraussetzungen der Lernenden angepasst und bleiben somit für sie nachvollziehbar. Fragen, sowohl der Lernenden als auch der Lehrkraft, werden im Unterricht meistens geklärt.

Insgesamt vergleichsweise niedrige Streuungen in den einzelnen Aspekten dieser zielorientierten Komponente geben einen Hinweis darauf, dass diese instruktionalen Elemente in der binationalen Stichprobe relativ homogen ausgeprägt sind.

Charakteristisch für die implizite Kohärenz des Ziels im deutschen Physikunterricht dieser Stichprobe ist vor allem die Anpassung der Inhaltspräsentation an die Voraussetzungen der Lernenden sowie die schlüssige Einbettung von Experimenten in den Unterrichtsverlauf. Die implizite Kohärenz des Ziels ist im Schweizer Unterricht etwas stärker ausgeprägt und zeichnet sich vorwiegend durch eine hohe Nachvollziehbarkeit und konsequente Klärung der Fragen aus.

### *8.1.1.4 Kontextuelle Anker und Integrationshilfen*

Kontextuelle Anker und Integrationshilfen betten die Lehrkräfte der binationalen Stichprobe vergleichsweise selten in den Unterricht ein. Besonders deutlich wird hierbei, dass die Bedeutung der Lerninhalte vorwiegend durch das Beobachten und Durchführen von Experimenten erarbeitet wird. Strukturierende Hinweise, die den roten Faden transparent machen oder eine Einbettung in einen übergeordneten Kontext ermöglichen, sind in der Gesamtstichprobe weniger beobachtet worden.

Die Komponente der kontextuellen Anker und Integrationshilfen zeichnet sich im deutschen Physikunterricht vorwiegend durch die Einbettung der Lerninhalte in langfristige Ziele und durch die Generierung der Bedeutung der Lerninhalte mit Hilfe der Experimente aus. Der rote Faden wird im deutschen Physikunterricht nur sehr selten durch Übersichten, Gliederungen und Advance Organizer für die Lernenden transparent gemacht.

Im Schweizer Physikunterricht dieser Stichprobe wird die Bedeutung der neuen Lerninhalte und des Unterrichtsziels stärker durch die Experimente im Unterricht generiert als im deutschen Physikunterricht. Bei diesem Aspekt wird der Unterschied der beiden Länderstichproben besonders deutlich. Aber auch im Hinblick auf die Einbettung der Inhalte und des Unterrichtsziels in kurz- und mittelfristige Ziele unterscheiden sich die deutschen und schweizerischen Lehrkräfte. Die Schweizer Lehrkräfte machen sehr viel stärker deutlich, wie die neuen Lerninhalte und das Unterrichtsziel sowohl mit einer übergeordneten Unterrichtseinheit als auch mit einzelnen Arbeitsschritten in der laufenden Stunde zusammenhängen. Darüber hinaus integrieren die Schweizer Lehrkräfte deutlich mehr strukturierende Hinweise in den Physikunterricht und halten damit den roten Faden der Stunde transparent. Sie bieten den Lernenden dabei mehr Übersichten, Gliederungen und Advance Organizer

an und unterstützen diese somit darin, sich im Wissenserwerbsprozess zu orientieren und die neuen Lerninhalte zu strukturieren und zu organisieren.

Die Streuungen bei den einzelnen Aspekten dieser zielorientierten Komponente sind jedoch in beiden Länderstichproben vergleichsweise hoch ausgeprägt. Damit lässt sich annehmen, dass die Lehrkräfte beider Länder die kontextuellen Anker und Integrationshilfen ganz unterschiedlich einbetten. Anders als bei der impliziten Kohärenz des Ziels ergibt sich demnach in beiden Ländern kein einheitliches Bild für diese zielorientierte Komponente.

### 8.1.2 Diskussion der Befunde zur Ausprägung der Zielorientierung

Die Ergebnisse zur Ausprägung der Zielorientierung gehen mit bisherigen Befunden der Lehr-Lern-Forschung einher. So stellten Pauli und Reusser (2003) in ihrer Befragung von deutschen und schweizerischen Mathematiklehrkräften ebenfalls fest, dass die Schweizer Lehrkräfte im Unterricht häufiger Ziele formulieren als ihre deutschen Kolleginnen und Kollegen (Pauli & Reusser, 2003). Zudem gaben die Schweizer Lehrkräfte in dieser Untersuchung auch häufiger als die deutschen Lehrkräfte an, zu Beginn des Unterrichts den Schülerinnen und Schülern einen Überblick über die Stunde zu geben (Pauli & Reusser, 2003).

Im Hinblick auf den Stundenabschluss zeigte sich in der Befragung der Mathematiklehrkräfte, dass sie den Unterricht häufig mit der Erteilung von Hausaufgaben beenden (Pauli & Reusser, 2003). Diese spezielle Abschlussaktivität, wie sie in den Beschreibungen der Lehrkräfte identifiziert wurde, konnte in beiden Ländern festgestellt werden. Auch hier scheinen die Lehrkräfte die Stunde nicht mit einer abschließenden und zielrückblickenden Zusammenfassung zu beenden. Zumindest geben sie dies in der Befragung nicht direkt an. Dieser Befund zeigte sich auch in der vorliegenden Untersuchung. Dabei konnte eine Zielklärung am Ende der Stunde nur sehr selten beobachtet werden.

Die Zielorientierung, wie sie in der vorliegenden Studie untersucht wurde, wird in beiden Länderstichproben eher implizit umgesetzt. Danach zeichnet sich der beobachtete Physikunterricht durch einen hohen Grad an impliziter Klarheit, Strukturiertheit und Nachvollziehbarkeit aus. Dieses hohe Niveau an Klarheit und Strukturiertheit ließ sich auch für den deutschen und schweizerischen Mathematikunterricht identifizieren (Clausen et al., 2003). In dieser Untersuchung zum Mathematikunterricht in Deutschland und der Deutsch-Schweiz unterschieden sich die beiden Länder nur geringfügig in ihrem hohen Grad an Klarheit und Strukturiertheit.

Ein im Hinblick auf die zielorientierte Komponente der kontextuellen Anker und Integrationshilfen sehr häufig beobachteter Aspekt ist, dass die Bedeutung der Lerninhalte und des Unterrichtsziels im Physikunterricht dieser Stichprobe vor allem anhand von Experimenten generiert wird. Dieser Befund ist gerade für den Physikunterricht nicht erstaunlich, da im naturwissenschaftlichen Unterricht sehr viel eher als in anderen Domänen Möglich-

keiten bestehen, den Lernenden die Lerninhalte anhand von Experimenten näher zu bringen.

Integrationshilfen, wie Übersichten, Gliederungen und Advance Organizer, die den Lernenden den roten Faden der Stunde transparent halten, betten die deutschen Lehrkräfte dieser Studie wenig in den Unterricht ein. Die Struktur des Unterrichts wird den Lernenden damit selten begründet. Zusammen mit der trotzdem hohen Strukturiertheit und Klarheit im deutschen Physikunterricht stimmt dieses Ergebnis auch mit anderen empirischen Befunden zur „direkten Instruktion“ (Helmke, 2003; Rosenshine, 1976) überein. Diese scheint vor allem im deutschen Unterricht eine gängige Unterrichtsform zu sein (BLK, 1997). Im Sinne der direkten Instruktion werden die Lerninhalte durch die Lehrkraft organisiert und strukturiert sowie Aufgabenstellungen klar formuliert. Eine Begründung für diese Strukturierung beinhaltet das Konzept der direkten Instruktion jedoch nicht. Im Gegensatz dazu ist ein wichtiger Aspekt der Zielorientierung im Unterricht, einzelne Schritte im Unterricht im Hinblick auf das Ziel zu begründen.

Insgesamt konnte in dieser Untersuchung festgestellt werden, dass sich der deutsche und der schweizerische Physikunterricht im Hinblick auf die Ausprägung von Zielorientierung unterscheiden. Diese Unterschiede ließen sich, außer für die *explizite Zielorientierung*, für alle Skalen statistisch absichern. Danach ist die Zielorientierung im Schweizer Physikunterricht sowohl insgesamt als auch im Hinblick auf ihre Komponenten *Unterrichtsziel*, *implizite Kohärenz des Ziels* sowie *kontextuelle Anker und Integrationshilfen* signifikant stärker ausgeprägt als im deutschen Physikunterricht.

In Untersuchungen zu oberflächlichen Organisationsstrukturen des Unterrichts konnten bisher sowohl für den Mathematik- als auch für den Physikunterricht keine gravierenden und signifikanten Unterschiede zwischen deutschem und schweizerischem Unterricht festgestellt werden (Pauli & Reusser, 2003; Seidel, Dalehefte, Herweg et al., 2005). Hierdurch ließen sich kaum mögliche Erklärungen für die unterschiedlichen Leistungen der deutschen und schweizerischen Schülerinnen und Schülern in internationalen Vergleichsstudien ableiten. Anders als auf der Ebene der Sichtstrukturen (Pauli & Reusser, 2003; Seidel, Dalehefte, Herweg et al., 2005) konnten in dieser Untersuchung nun zumindest für den Physikunterricht Unterschiede zwischen deutschem und schweizerischem Unterricht auf der Ebene tiefergehender Gelegenheitsstrukturen identifiziert werden.

Für die lernwirksamen Unterrichtskomponenten zeigten sich in der vorliegenden Untersuchung nun Unterschiede in der Ausprägung der Zielorientierung im deutschen und schweizerischen Physikunterricht. Im Hinblick auf diesen Befund scheinen Analysen der tiefergehenden Strukturen des Unterrichts viel versprechend, um Hintergründe für die Leistungsunterschiede deutscher und schweizerischer Schülerinnen und Schüler in internationalen Vergleichsstudien zu untersuchen.

### 8.1.3 Die Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler

Im Folgenden werden die Befunde zur Bedeutung der Zielorientierung im Physikunterricht für die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler zusammengefasst. Hierbei erfolgt die zusammenfassende Darstellung der Befunde jeweils für die einzelnen untersuchten Schülervariablen: Die Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen, die Qualität der Lernmotivation, die kognitiven Lernaktivitäten, das Wissen sowie das Sach- und Freizeitinteresse der Lernenden.

#### 8.1.3.1 *Die Bedeutung der Zielorientierung für die Wahrnehmung unterstützender Lehr-Lern-Bedingungen*

Die angenommenen Zusammenhänge der Zielorientierung mit der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz und Instruktionsqualität durch die Schülerinnen und Schüler ließen sich in dieser Untersuchung weitestgehend bestätigen. So zeigen die Zielorientierung insgesamt und dabei vor allem die explizite Zielorientierung sowie die Einbettung von kontextuellen Ankern und Integrationshilfen in den Unterricht positive Zusammenhänge mit der Wahrnehmung inhaltlicher Relevanz durch die Lernenden. Damit fördern Lehrkräfte durch einen zielorientierten Unterricht ihre Schülerinnen und Schüler darin, die neuen Lerninhalte als relevant wahrzunehmen. Schülerinnen und Schüler in einem zielorientierten Unterricht erkennen, dass die gelernten Inhalte beispielsweise auch im Alltag wichtig sind und sie diese dort auch praktisch anwenden können. Darüber hinaus stehen die Zielorientierung und ihre einzelnen Komponenten in einem positiven Zusammenhang mit der Wahrnehmung der Instruktionsqualität durch die Lernenden. Danach nehmen die Schülerinnen und Schüler in einem zielorientierten Unterricht verstärkt auch einen roten Faden in der Stunde wahr und beschreiben die Erklärung der Lerninhalte durch die Lehrkraft als verständlich.

Die theoretischen Annahmen über das Zusammenwirken der Zielorientierung mit der Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen lassen sich auch bei getrennter Betrachtung der beiden Länderstichproben weitestgehend bestätigen. Für die landesspezifische Ausprägung der Zielorientierung im deutschen Physikunterricht zeigen sich positive Zusammenhänge der Zielorientierung und insbesondere der expliziten Zielorientierung mit einer verstärkten Wahrnehmung inhaltlicher Relevanz durch die Lernenden. Dieser Zusammenhang mit der Wahrnehmung von inhaltlicher Relevanz im Unterricht ließ sich auch in der Schweizer Stichprobe für die Zielorientierung insgesamt sowie für die einzelnen Komponenten der Zielorientierung identifizieren. Die Zielorientierung insgesamt und vor allem die Formulierung eines Unterrichtsziels, die explizite Orientierung des Unterrichts an dem Ziel sowie die implizite Kohärenz des Ziels hängen in der deutschen Stichprobe ebenfalls positiv mit der Wahrnehmung der Instruktionsqualität zusammen. In der

Schweizer Stichprobe zeigte sich dieser positive Zusammenhang für die Zielorientierung insgesamt sowie für alle Komponenten außer der expliziten Zielorientierung.

Die Zusammenhänge der landesspezifischen Ausprägung der Zielorientierung im Schweizer Physikunterricht mit der Wahrnehmung der unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen sind insgesamt stärker ausgeprägt. Danach scheint die Zielorientierung im Schweizer Unterricht die Lernenden stärker darin zu unterstützen, die Instruktionsqualität und die Relevanz der Lerninhalte wahrzunehmen.

### *8.1.3.2 Die Bedeutung der Zielorientierung für das Erleben selbstbestimmter Lernmotivation*

Der angenommene Zusammenhang der Zielorientierung mit dem Erleben selbstbestimmter Motivation durch die Lernenden ließ sich in dieser Untersuchung zumindest teilweise bestätigen. So hängen die Zielorientierung insgesamt und dabei insbesondere das Benennen eines Unterrichtsziels sowie die implizite Kohärenz des Ziels im Verlauf des Unterrichts positiv mit dem Erleben selbstbestimmter Lernmotivation durch die Lernenden zusammen.

Bei getrennter Betrachtung der beiden Länderstichproben zeigten sich differenziertere Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Erleben selbstbestimmter Lernmotivation. So zeigt sich in der deutschen Stichprobe erwartungskonträr lediglich ein negativer Zusammenhang der Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen mit dem Erleben intrinsisch/interessierter Lernmotivation. Die Zielorientierung im Schweizer Physikunterricht steht hingegen in positivem Zusammenhang damit, dass sich die Lernenden als selbstbestimmt motiviert erleben. Dabei zeigen sich diese positiven Zusammenhänge in der Schweizer Stichprobe vorwiegend für das Benennen eines Unterrichtsziels, dessen implizite Kohärenz im Unterrichtsverlauf sowie die Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen. Zusätzlich sind diese positiven Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Erleben selbstbestimmter Motivation in der Schweizer Stichprobe stärker als in der Gesamtstichprobe.

### *8.1.3.3 Die Bedeutung der Zielorientierung für die kognitiven Lernaktivitäten*

Auch für die berichteten kognitiven Lernaktivitäten der Lernenden lassen sich in dieser Untersuchung die angenommenen Zusammenhänge mit der Zielorientierung weitestgehend bestätigen. Dabei hängen die Zielorientierung und vor allem das Benennen eines Unterrichtsziels, die explizite Orientierung der Lerninhalte an diesem Ziel sowie die implizite Kohärenz des Ziels im Unterrichtsverlauf positiv mit den nachvollziehenden Elaborationen der Lernenden zusammen. Die vertiefenden Elaborationen und organisierenden Prozesse der Lernenden stehen in positivem Zusammenhang mit der Zielorientierung und hierbei vorwiegend mit der Formulierung von Unterrichtszielen und der impliziten Kohärenz der Ziele. Somit regen Lehrkräfte in einem zielorientierten Unterricht, in dem sie Ziele

benennen und die Lerninhalte kohärent und schlüssig erarbeiten, die Lernenden dazu an, die neuen Informationen vertiefend zu elaborieren und in Wissensstrukturen zu organisieren.

Bei getrennter Betrachtung der beiden Länderstichproben ließen sich differierende Effekte identifizieren. So stehen die explizite und implizite Zielorientierung im deutschen Unterricht dieser Stichprobe in positivem Zusammenhang mit den nachvollziehenden Elaborationen der Lernenden. Die Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen hängen in der deutschen Stichprobe hingegen negativ mit den kognitiven Lernaktivitäten zusammen.

Für den Schweizer Physikunterricht dieser Stichprobe ergeben sich positive Zusammenhänge der Zielorientierung und dabei insbesondere der Benennung des Unterrichtsziels, der expliziten Orientierung an dem Ziel sowie der Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen mit den nachvollziehenden Elaborationen der Lernenden. Zudem stehen die Zielorientierung und vor allem die Formulierung eines Unterrichtsziels, dessen implizite Kohärenz im Unterrichtsverlauf sowie die kontextuellen Anker und Integrationshilfen in positivem Zusammenhang mit den vertiefenden Elaborationen und organisierenden Prozessen der Lernenden. Diese positiven Zusammenhänge sind in der Schweizer Stichprobe zudem verhältnismäßig stark ausgeprägt.

#### *8.1.3.4 Die Bedeutung der Zielorientierung für das Wissen und Interesse der Lernenden am Ende des Schuljahres*

Im Hinblick auf das Wissen sowie das Sach- und Freizeitinteresse der Lernenden am Ende des Schuljahres lassen sich in der Gesamtstichprobe keine signifikanten Zusammenhänge mit der Zielorientierung im Unterricht identifizieren.

Auch bei getrennter Betrachtung der beiden Länderstichproben kann kein signifikanter Zusammenhang der Zielorientierung mit dem Wissen der Lernenden am Ende des Schuljahres festgestellt werden. Jedoch zeigt sich in der Schweizer Stichprobe ein positiver Zusammenhang der Zielorientierung und vor allem der impliziten Kohärenz des Ziels sowie der kontextuellen Anker und Integrationshilfen mit dem Sachinteresse der Lernenden zum Schuljahresende. Dieser Zusammenhang findet sich jedoch nicht in der deutschen Stichprobe. Im Hinblick auf das Freizeitinteresse ergibt sich auch bei getrennter Betrachtung der Länderstichproben kein signifikanter Zusammenhang mit der Zielorientierung. Für das Freizeitinteresse der Schweizer Lernenden lässt sich keine aufzuklärende Varianz zwischen den Klassen ausmachen, die sich durch den Prädiktor Zielorientierung hätte aufklären lassen.

#### *8.1.3.5 Zusammenfassung*

Insgesamt lassen sich die theoretischen Annahmen zur Bedeutung der Zielorientierung im Unterricht zumindest für die kurzfristigen Lernprozesse weitestgehend bestätigen. Für die

längerfristigen Lernentwicklungen der Schülerinnen und Schüler können die Annahmen nur für die Schweizer Stichprobe im Hinblick auf das Sachinteresse bestätigt werden. Darüber hinaus sind die Zusammenhänge bei getrennter Betrachtung der Länderstichprobe in der Schweizer Stichprobe stärker ausgeprägt. Zudem ergeben sich in der deutschen Stichprobe zum Teil geringe negative und damit erwartungskonträre Zusammenhänge der Komponente der kontextuellen Anker und Integrationshilfen mit den Schülervariablen. Die Befunde der Untersuchung werden im Folgenden im Hinblick auf inhaltliche und methodische Gesichtspunkte diskutiert.

### 8.1.4 Diskussion der Befunde zur Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler

Die Befunde dieser Untersuchung unterstützen weitestgehend, zumindest für die kurzfristigen Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern, bisherige Befunde aus der IPN Videostudie und anderen empirischen Untersuchungen. So konnte auch in vorhergehenden Analysen der IPN Videostudie festgestellt werden, dass ein zielorientierter Unterricht die Lernenden darin unterstützt, eine inhaltliche Relevanz und Instruktionsqualität im Unterricht wahrzunehmen (Seidel, Rimmele et al., 2005; Trepke, 2004). Auch aus theoretischer Sicht wird angenommen, dass ein zielorientierter Unterricht, in dem beispielsweise regelmäßig auf das Unterrichtsziel zurückgegriffen wird, die Lernenden dabei unterstützt, über die Bedeutung der neuen Inhalte zu reflektieren (Barron et al., 1998).

Wie in der vorliegenden Studie konnte auch in einer vorhergehenden Untersuchung der IPN Videostudie belegt werden, dass ein zielorientierter Unterricht das Erleben selbstbestimmter Motivation unterstützt (Seidel, Rimmele et al., 2005). Zusätzlich korrespondieren diese Ergebnisse auch mit den Befunden von Barron und Kollegen (1998), nach denen die Lernenden motivierter waren, wenn eine an sie gestellte Aufgabe ein Ziel verfolgte und die Relevanz der Aufgabeninhalte deutlich wurde (Barron et al., 1998).

Bisherige empirische Studien untersuchten vor allem den Zusammenhang eines klaren und strukturierten Unterrichts mit der Leistungsentwicklung und den kognitiven Lernprozessen von Lernenden. Dieser Fokus auf die kognitiven Aspekte des Lernens lässt sich vor allem darauf zurückführen, dass ein strukturierter Unterricht die Lernenden vor allem bei kognitiven Lernaktivitäten wie der Organisation der Lerninhalte in kohärente Wissensstrukturen unterstützt (Aebli, 1998; Weidenmann, 2001). Diese Untersuchung zeigte nun darüber hinausgehend, dass sich die Lernenden in einem klaren und strukturierten Unterricht auch als selbstbestimmt motiviert erleben und eine inhaltliche Relevanz sowie die Instruktionsqualität wahrnehmen.

Im Hinblick auf die kognitiven Lernaktivitäten gehen die Ergebnisse dieser Studie ebenfalls mit anderen Befunden aus der Lehr-Lern-Forschung konform, nach denen ein klarer, strukturierter und anwendungsorientierter Unterricht die Lernenden bei der Integration neuer Informationen in vorhandene Wissensstrukturen unterstützt (Brophy & Good, 1986; Fraser et al., 1987; Helmke & Weinert, 1997a). So lässt sich auch im Hinblick auf die

Formulierung von Unterrichtszielen die theoretische Annahme bestätigen, dass diese die Art und Weise bestimmen, wie sich die Lernenden mit den neuen Lerninhalten auseinandersetzen (Rein, 1906; in Klauer, 1984). Die explizite Zielorientierung hängt in dieser Untersuchung vor allem damit zusammen, dass die Lernenden den Ausführungen der Lehrkraft folgen und diese nachvollziehen können. Die theoretischen Annahmen darüber, dass regelmäßige Zusammenfassungen und damit auch Wiederholungen die Lernenden bei der sinnvollen und zielgerichteten Organisation der Lerninhalte unterstützen (Schank et al., 1999; Schiefele & Pekrun, 1995), konnte in dieser Untersuchung nicht belegt werden. Anders als in der Untersuchung von Azevedo und Kollegen (in press), in der regelmäßige Zielrückgriffe die Lernenden zu einer vermehrten Anwendung von Lernstrategien anregen, unterstützt die explizite Zielorientierung in dieser Untersuchung die Lernenden lediglich darin, die Inhalte besser nachzuvollziehen. Dieser Befund erstaunt jedoch nicht vor dem Hintergrund, dass die Aspekte der expliziten Zielorientierung in dieser Stichprobe relativ wenig beobachtet werden konnten. Jedoch lässt sich die theoretische Annahme über die Bedeutung der expliziten Zielorientierung zumindest für die Orientierung der Lernenden im Unterricht bestätigen (Bolhuis, 2003; Prenzel, 1997b).

Für die kontextuellen Anker und Integrationshilfen zeigten sich sowohl für die kognitiven Lernaktivitäten als auch die Qualität der Lernmotivation differenzielle Zusammenhänge in den beiden Länderstichproben. In der deutschen Stichprobe ergaben sich hierfür negative, in der Schweizer Stichprobe hingegen positive Zusammenhänge. Die Anteile der aufgeklärten Varianzen für die negativen Zusammenhänge sind in der deutschen Stichprobe jedoch vergleichsweise gering. So müsste in einer erneuten Untersuchung und möglicherweise an einer weiteren Stichprobe überprüft werden, inwieweit diese negativen Zusammenhänge zufällig zustande kommen oder ob sich generell negative Effekte dieser zielorientierten Komponente in der deutschen Stichprobe festmachen lassen. Dennoch könnte dieser Befund ein Indiz dafür sein, dass die Art und Weise, wie die Schweizer Lehrkräfte kontextuelle Anker und Integrationshilfen in den Unterricht einbetten, die Lernenden eher darin unterstützt, sich selbstbestimmt motiviert zu erleben und eigenständig kognitive Lernaktivitäten durchzuführen. So konnte zumindest für die Schweizer Stichprobe festgestellt werden, dass beispielsweise die Anwendung authentischer Aufgaben und Problemstellungen, wie sie auch durch Fraefel (2000) für den Schweizer Naturwissenschaftsunterricht bescheinigt wird, die Motivation der Lernenden fördert. Diesen Zusammenhang konnten auch Barron und Kollegen (1998) in ihrer Untersuchung identifizieren.

Zudem spiegeln die Ergebnisse in dieser Untersuchung zumindest für die Schweizer Teilstichprobe die Befunde von Mayer (1983) zur Bedeutung strukturierender Elemente wie Advance Organizer für die kognitiven Lernaktivitäten wieder. Danach stellen Advance Organizer für die Lernenden ein konzeptuelles Gerüst dar, welches den Lernenden dabei hilft, die neuen Inhalte und deren zugrundeliegenden Konzepte besser nachzuvollziehen (Mayer, 1983).

Anders als in anderen empirischen Untersuchungen (z.B. Barron et al., 1998; Chang, 2002; Corkill et al., 1988; Gruehn, 1995; Hagmann et al., 1997; Helmke & Weinert, 1997b; Klieme & Rakoczy, 2003; Mayer, 1983; Reezigt et al., 1999; Seidel, Rimmele et al., 2005; Stolarchuk & Fisher, 2001; van Merriënboer et al., 2002) ließen sich in dieser Studie keine Zusammenhänge der Zielorientierung und ihrer einzelnen Komponenten mit dem Wissen der Lernenden am Ende des Schuljahres identifizieren.

Hierfür lassen sich unterschiedliche Erklärungen heranziehen. Zum einen können hier theoretische Annahmen zur Bedeutung der zielorientierten Aspekte für das Lernen der Schülerinnen und Schüler angeführt werden. Beispielsweise wird im Hinblick auf die Funktion von Unterrichtszielen angenommen, dass diese vor allem auf die kurzfristigen Lernprozesse der Lernenden wirken. Danach haben Unterrichtsziele vor allem eine aufmerksamkeitssteuernde Wirkung, um die Konzentration der Lernenden auf zielrelevante Informationen zu lenken (Klauer, 1984). Zusätzlich beeinflussen sie die Art und Weise, wie sich die Lernenden mit den neuen Inhalten auseinandersetzen (Rein, 1906; zit. nach Klauer, 1984). Darüber hinaus wird angenommen, dass sie die Lernenden vor allem dabei unterstützen, die Lerninhalte als relevant wahrzunehmen (Schank et al., 1999). Dies konnte hier zumindest für die Schweizer Teilstichprobe, in der die Lehrkräfte ausführlicher Ziele formulierten, bestätigt werden. Auch für die Aspekte der expliziten Zielorientierung wird vermutet, dass diese vor allem mit den nachvollziehenden Lernprozessen von Schülerinnen und Schülern zusammenhängen (Brophy & Good, 1986). Die Aspekte der impliziten Kohärenz unterstützen aus theoretischer Sicht vorwiegend die Nachvollziehbarkeit im Unterricht und den Aufbau kohärenter Wissensstrukturen (Aebli, 1998; Shuell, 1996; Weidenmann, 2001). Für die Einbettung kontextueller Anker und Integrationshilfen wird aus theoretischer Sicht unter anderem angenommen, dass die Aspekte dieser zielorientierten Komponente vor allem die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler unterstützen (z.B. Ausubel, 1968; Bransford & Johnson, 1972; Bransford & Schwartz, 1999; Bromme, 1997; Mayer, 2004). Somit gehen theoretische Annahmen zunächst davon aus, dass die Aspekte der Zielorientierung vor allem die kurzfristigen Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler unterstützen. Danach könnte angenommen werden, dass diese Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler möglicherweise eine vermittelnde Rolle bei der Bedeutung der Zielorientierung für die längerfristigen Lernergebnisse der Lernenden spielen (Weinert, Schrader, & Helmke, 1989). Diese Annahme über die vermittelnde Rolle der kurzfristigen Lernprozesse ist auch in dem *theoretischen Rahmenmodell der IPN Videostudie* (vgl. z.B. Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006) sowie im *Angebots-Nutzungs-Modell* von Helmke (2003) formuliert. Diese Modelle sind auch Grundlage der vorliegenden Untersuchung. Danach sind die Zusammenhänge der Zielorientierung mit den Lernprozessen und Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler in dieser Untersuchung zunächst schrittweise analysiert worden. Die Befunde zeigen den positiven Zusammenhang der Zielorientierung mit den kurzfristigen Lernprozessen jedoch nicht mit den langfristigen Lernergebnissen der Schülerinnen

und Schüler. Gegenstand weiterführender Analysen könnten die modellierten Mediationsprozesse (Helmke, 2003; Weinert et al., 1989) sein, indem die vermittelnde Rolle der kurzfristigen Lernprozesse bei der Bedeutung der Zielorientierung für die längerfristigen Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler untersucht wird.

Zusätzlich lassen sich methodische Gesichtspunkte zur Erklärung heranziehen. Die empirischen Untersuchungen, die Zusammenhänge zielorientierter Aspekte mit der Leistung der Lernenden identifizieren konnten, nahmen beispielsweise die Messungen der Leistungen zu einem anderen Messzeitpunkt vor. In der vorliegenden Untersuchung ist das Wissen der Lernenden zu Beginn und am Ende des Schuljahres gemessen worden. Die Videoaufnahmen des Unterrichts wurden hingegen im Laufe des Schuljahres durchgeführt. Ein Großteil der Studien, die Zusammenhänge zielorientierter Aspekte mit der Leistung der Lernenden identifizierten, verwendeten ein experimentelles Design, in dem die Leistung direkt im Anschluss an eine jeweilige Intervention gemessen wurde (z.B. Barron et al., 1998; Chang, 2002; Corkill et al., 1988; Hagmann et al., 1997; Mayer, 1983; van Merriënboer et al., 2002). Darüber hinaus erfasste ein Teil der Studien die Unterrichtsmerkmale nicht über die systematische Videoanalyse von Unterrichtsaufzeichnungen, sondern über die Befragung der Schülerinnen und Schüler, der Lehrkräfte oder durch die teilnehmende Beobachtung des Unterrichts (z.B. Gruehn, 1995; Helmke & Weinert, 1997b; Klieme & Rakoczy, 2003; Reezigt et al., 1999; Stolarchuk & Fisher, 2001). Die Ergebnisse dieser Studien lassen sich demnach nicht einfach mit den Befunden der vorliegenden Untersuchung vergleichen.

Im Rahmen der IPN Videostudie ist jedoch mit einem ähnlichen Design ein positiver Zusammenhang der Zielorientierung mit dem Wissen der Lernenden am Ende des Schuljahres identifiziert worden (Seidel, Rimmele et al., 2005). Hierbei wurde die Zielorientierung, wie auch in der vorliegenden Studie, durch systematische Videoanalysen untersucht. Das Wissen der Lernenden ist ebenfalls am Ende des Schuljahres gemessen worden. Jedoch lassen sich auch diese Ergebnisse aus methodischer Sicht nicht direkt mit den Befunden der vorliegenden Studie vergleichen. Bei der vorangegangenen Untersuchung ist ein globaleres Ratingverfahren angewendet worden, dass für die vorliegende Studie weiter entwickelt wurde. Darüber hinaus sind diese Analysen an einer anderen Stichprobe durchgeführt worden. Zudem gingen in die Analysen jeweils zwei Unterrichtsstunden pro Lehrkraft zu zwei verschiedenen Themenbereichen im Schuljahr ein (Seidel, Rimmele et al., 2005). Danach ist die Zielorientierung in dieser Studie zu zwei verschiedenen Messzeitpunkten erfasst worden. Auch der Leistungstest am Ende des Schuljahres war nicht identisch zu dem in der vorliegenden Studie verwendeten.

Für das Interesse der Lernenden ließen sich lediglich in der Schweizer Teilstichprobe positive Zusammenhänge mit der Zielorientierung, der impliziten Kohärenz des Ziels sowie den kontextuellen Ankern und Integrationshilfen identifizieren. Für letzteres spiegelt dieser Befund, zumindest für die Schweizer Stichprobe, die Ergebnisse anderer empirischer Untersuchungen dazu wieder. Danach unterstützen vor allem die Anwendung der

neuen Informationen auf authentische Problemstellungen oder die Verknüpfung zum Alltagswissen das Sachinteresse der Lernenden (Baumert & Köller, 2000; Gläser-Zikuda et al., 2005). Für die explizite Zielorientierung scheint der fehlende Zusammenhang zumindest aus theoretischer Sicht vertretbar, da angenommen wird, dass die Aspekte der expliziten Zielorientierung vor allem auf die kognitiven Aspekte des Lernens wirken und dabei die Orientierung der Lernenden im Unterricht (z.B. Azevedo et al., in press; Bolhuis, 2003) und ihre Wissensorganisation unterstützen sollen (z.B. Schank et al., 1999; Schiefele & Pekrun, 1995; Wild et al., 2001). Auch Azevedo und Kollegen (in press) konnten in ihrer Untersuchung keinen Effekt regelmäßiger Zielrückgriffe während des Lernens auf die Interessensentwicklung der Lernenden feststellen. Dies lässt vermuten, dass die Aspekte der expliziten Zielorientierung keinen Einfluss auf das Interesse der Lernenden, sondern vielmehr auf ihre kognitiven Lernprozesse nehmen. Ein generalisierbarer Zusammenhang für die Zielorientierung mit dem Interesse der Lernenden zum Ende eines Schuljahres lassen die Ergebnisse dieser Studie nicht zu, denn dieser zeichnete sich nur für die Schweizer Teilstichprobe und auch nur für das Sachinteresse der Lernenden ab.

Insgesamt wurde in dieser Untersuchung deutlich, dass viele Zusammenhänge vor allem in der Schweizer Teilstichprobe identifiziert werden konnten und diese zum Teil sehr viel stärker ausgeprägt sind als in der deutschen Teilstichprobe oder in der Gesamtstichprobe. Hierzu lassen sich verschiedene Erklärungen heranziehen. Zum einen sind bei der Schweizer Teilstichprobe bessere Beobachterübereinstimmungen für das Ratingverfahren zur Erfassung der Zielorientierung erzielt worden (siehe Tabelle 15; Abschnitt 6.3.1.1). Dies führt zu einer höheren Reliabilität und damit zu geringeren Messfehlern, die sich negativ auf die ermittelten Zusammenhänge hätten auswirken können (Wirtz & Caspar, 2002). Denn je reliabler die Zielorientierung erfasst wird, desto kleiner ist der Anteil der Fehlervarianz, welche auch einen Einfluss auf die Ausprägung der Messwerte nimmt. Durch eine höhere Reliabilität ergibt sich ein eindeutigerer Zusammenhang der Merkmalsausprägung mit dem tatsächlich zugrundeliegenden Merkmal. Infolge dessen lassen sich auch Zusammenhänge mit anderen Variablen, wie hier den Schülervariablen, genauer schätzen, wenn die Zielorientierung zuverlässig durch die Ratingskalen erhoben wurde (Wirtz & Caspar, 2002). In der deutschen Stichprobe waren die Übereinstimmungen zwischen den Beobachterinnen zum Teil niedriger, was eine geringere Reliabilität und damit mehr Messfehler nach sich ziehen kann. Dies könnte eine mögliche Erklärung für die zum Teil niedrigeren oder nicht vorhandenen Zusammenhänge in der deutschen Stichprobe sein. Weitere methodische Aspekte zum hier angewendeten Ratingverfahren werden im Abschnitt 8.2.1 diskutiert.

Zusätzlich ist die Zielorientierung in der Schweizer Teilstichprobe signifikant stärker ausgeprägt als in der deutschen Teilstichprobe. Diese höheren Ausprägungen der zielorientierten Aspekte können ebenfalls zu höheren Korrelationen mit den untersuchten Variablen auf Seiten der Schülerinnen und Schüler führen. Darüber hinaus haben die Lernenden in

der Schweizer Stichprobe die Instruktionsqualität stärker wahrgenommen als die deutschen Schülerinnen und Schüler. Damit erkannten die Schweizer Lernenden eher das Ziel und den roten Faden im Unterricht. Zudem konnten sie den Ausführungen der Lehrkraft besser folgen, und ihnen war eher klar, was sie am Ende der Stunde können werden. Im Sinne des *theoretische Rahmenmodells der IPN Videostudie* (vgl. z.B. Seidel, Prenzel, Rimmel, Schwindt et al., 2006) sowie des *Angebots-Nutzungs-Modells* von Helmke (2003) lässt sich für diese Befunde ableiten, dass die Lernenden die Zielorientierung im Unterricht stärker wahrgenommen haben und sie diese auch eher für sich nutzen konnten. Dieser Mediationsprozess (Helmke, 2003; Weinert et al., 1989) ist in der vorliegenden Studie zunächst schrittweise untersucht worden. So wurden hierbei die direkten Zusammenhänge der Zielorientierung mit den Lernprozessen und Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler untersucht. Inwieweit die kurzfristigen Lernprozesse eine vermittelnde Rolle bei der Bedeutung der Zielorientierung für die längerfristigen Lernentwicklungen der Schülerinnen und Schüler spielen, könnte Gegenstand weiterführender Analysen sein.

Zusätzlich zu den stärkeren Zusammenhängen der Zielorientierung mit den Schülervariablen in der Schweizer Teilstichprobe fällt bei Betrachtung der Ergebnisse auf, dass die Zielorientierung vor allem die kurzfristigen Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler anzusprechen scheint. Wie weiter oben bereits kurz beschrieben, ist dies aus theoretischer Perspektive zunächst auch naheliegend. Denn es wird angenommen, dass die Aspekte der Zielorientierung dazu beitragen, dass die Lernenden vermehrt kognitive Lernprozesse durchführen, sich als selbstbestimmt motiviert erleben und vermehrt unterstützende Lehr-Lern-Bedingungen wahrnehmen. So unterstützt ein klarer, strukturierter und anwendungsorientierter Unterricht die Lernenden beispielsweise darin, neue Informationen in ihre vorhandenen Wissensstrukturen zu integrieren (Brophy & Good, 1986; Fraser et al., 1987; Helmke & Weinert, 1997a). Unterrichtsziele sollen die Lernenden dazu anregen, sich beim Lernen auf zielrelevante Informationen zu konzentrieren (Klauer, 1984) und die Relevanz der Lerninhalte zu erkennen (Schank et al., 1999). Eine explizite Zielorientierung ermöglicht es den Lernenden, ihren Lernprozess deutlicher vor Augen zu haben und eine Vorstellung davon zu entwickeln, was sie im Sinne des Ziels bereits erreicht haben und was noch zu schaffen ist (Azevedo et al., in press; Bolhuis, 2003). Ein Bezug zu Alltagsphänomenen erleichtert den Lernenden den Transfer der neuen Inhalte auf Alltagssituationen und neue Problemstellungen (Barron et al., 1998; Bransford & Schwartz, 1999; Renkl, 1996).

Die Aspekte der Zielorientierung werden auch als Prädiktoren für die Leistungsentwicklung von Lernenden hervorgehoben (Brophy & Good, 1986; Fraser et al., 1987; Helmke & Weinert, 1997a; Scheerens & Bosker, 1997). Jedoch ließ sich dieser direkte Zusammenhang in dieser Untersuchung nicht identifizieren. Für die kurzfristigen Lernprozesse kann angenommen werden, dass sie das verstehensorientierte Lernen von Schülerinnen und Schülern begünstigen (z.B. Krapp & Prenzel, 1992; Schiefele & Wild, 2000; Wild, 2000). Daher lässt sich vermuten, dass die kurzfristigen Lernprozesse, wie sie in dieser Studie

direkt im Anschluss an die Unterrichtsaufzeichnungen erfasst wurden, möglicherweise eine vermittelnde Rolle für die Leistungsentwicklung der Lernenden einnehmen. Untersuchungen und theoretische Überlegungen hierzu weisen darauf hin, dass die kognitiven und affektiven Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern sowohl durch die Art der Instruktion als auch durch vermittelnde Prozesse auf Seiten der Lernenden, wie ihre Wahrnehmung der Instruktion, beeinflusst werden können (Helmke, 2003; Weinert et al., 1989). In der vorliegenden Studie ist lediglich der direkte Zusammenhang der Zielorientierung mit den Schülermerkmalen untersucht worden. In einem nächsten Schritt wäre es denkbar, Mediationsprozesse für die Untersuchung der Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler hinzuzuziehen.

### **8.2 Überlegungen zur methodischen Herangehensweise**

In dieser Studie ist die Zielorientierung im Physikunterricht anhand von systematischen Videoanalysen in einer binationalen Stichprobe untersucht worden. Die Ergebnisse dieser Studie sind in Kapitel 8.1 noch einmal zusammengefasst und diskutiert worden. Im Folgenden soll die methodische Herangehensweise zur Untersuchung der Zielorientierung und ihrer Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler diskutiert werden.

Zur Untersuchung der aufgestellten Fragestellungen werden in dieser Studie verschiedene Erhebungsinstrumente miteinander kombiniert, um die komplexen Lehr- und Lern-Prozesse im Unterricht systematisch zu untersuchen. Anhand von Videoanalysen ist die Qualität der Zielorientierung im Physikunterricht dieser Stichprobe erfasst worden. Schülerfragebögen und -tests wurden sowohl direkt im Anschluss an die Videoaufnahmen als auch zu Beginn und am Ende des Schuljahres eingesetzt und ergänzten die Videoaufnahmen, um die kognitiven und motivational-affektiven Prozesse von Schülerinnen und Schülern rekonstruieren zu können. Die verschiedenen Erhebungsverfahren sind systematisch miteinander verknüpft worden, um das komplexe Zusammenwirken unterrichtlicher Lehr-Lern-Prozesse zu untersuchen. Das Vorgehen zur Erfassung der Qualität der Zielorientierung im Physikunterricht sowie der Schülermerkmale wird im Folgenden diskutiert. Anschließend erfolgt eine Diskussion der Stichprobe dieser Untersuchung.

#### **8.2.1 Erfassung der Zielorientierung im Physikunterricht**

Die Qualität der Zielorientierung im Physikunterricht der binationalen Stichprobe ist anhand von systematischen Videoanalysen untersucht worden. Videostudien haben bei der Analyse von Lehr-Lern-Prozessen im Unterricht immer mehr an Bedeutung hinzugewonnen und kommen in der Unterrichtsforschung vermehrt zum Einsatz (Aufschnaiter & Welzel, 2001). Ein ökonomischer und effizienter Einsatz von Videoanalysen in der Unterrichtsforschung wird dabei auch durch eine immer weiter entwickelte Technik und die verbesserten Auswertungsmöglichkeiten erreicht (Petko et al., 2003; Seidel & Prenzel, 2003). Jedoch können sich bei der Verwendung von Videoanalysen auch verschiedene

Probleme ergeben. Beispielsweise werden mit den Videoaufzeichnungen lediglich Ausschnitte von Unterricht erfasst, und es können sogenannte „Kameraeffekte“ auftreten (Petko et al., 2003; Stigler et al., 2000; Ulewicz & Beatty, 2001). Einigen der in der Literatur diskutierten Problembereiche von Videoanalysen in der Unterrichtsforschung kann durch verschiedene Maßnahmen und Richtlinien für die Durchführung und Auswertung von Videoaufnahmen entgegengewirkt werden. Vorangestellte Überlegungen über Richtlinien für die Durchführung der Unterrichtsaufzeichnungen und über die Dokumentation der Analyseverfahren stellen sicher, dass die Kameraführung und die Analyse des Unterrichts standardisiert sind. Diese Überlegungen sind auch in dieser Arbeit von Bedeutung gewesen und umgesetzt worden.

Ein wichtiger Aspekt hierbei, der für die Vergleichbarkeit von Unterrichtsvideos von Bedeutung ist, ist die Aufnahme des Unterrichts nach standardisierten Richtlinien. In der IPN Videostudie, in deren Rahmen auch die vorliegende Untersuchung durchgeführt wurde, sind die Aufzeichnungen des Unterrichts nach einheitlichen Richtlinien vorgenommen worden (Seidel, Dalehefte, & Meyer, 2005). Die Lehrkräfte dieser Untersuchung gaben über die aufgezeichneten Stunden an, dass es sich hierbei um für sie typischen und repräsentativen Unterricht handelt (Seidel, Prenzel, Dalehefte et al., 2005).

Die Qualität der Zielorientierung ist anhand eines hoch-inferenten Ratingverfahrens erfasst worden, welches in der IPN Videostudie entwickelt und angewendet wurde (Herweg et al., 2005). Basis für das Ratingverfahren sind theoretische Überlegungen und Befunde aus der Lehr-Lern-Forschung, wie sie in Kapitel 2 zusammengetragen wurden. Das Ratingverfahren hat den Anspruch, die Komponenten der Zielorientierung im Unterricht zu erfassen, welche ein zielgerichtetes, verstehensorientiertes und sinnvolles Lernen im Unterricht ermöglichen.

Anhand eines faktorenanalytischen Verfahrens ist im Rahmen dieser Studie überprüft worden, ob sich die einzelnen Items des Ratingverfahrens ihren theoretischen Dimensionen zuordnen lassen. Die Faktorenanalyse bestätigte für die meisten Items ihre Zuordnung zu den theoretischen Komponenten der Zielorientierung. Insgesamt sind drei Items aus den weiteren Analysen ausgeschlossen worden, weil sie sich faktorenanalytisch nicht den entsprechenden Dimensionen zuordnen ließen. Eines dieser Items erzielte darüber hinaus keinen zufriedenstellenden Generalisierbarkeitskoeffizienten.

Für die Interpretation der Ergebnisse der Faktorenanalyse ist an der entsprechenden Stelle in Kapitel 6.3.1.2 bereits darauf hingewiesen worden, dass die Voraussetzungen für eine solche Analyse nicht vollständig erfüllt waren. Die Ergebnisse der Faktorenanalyse sollten daher vor diesem Hintergrund interpretiert werden und lassen sich nicht generalisieren.

Bei der Anwendung hochinferenter Ratingverfahren besteht die Gefahr systematischer und unsystematischer Beobachtungsfehler (Clausen et al., 2003). Denn die Anwendung dieser Verfahren verlangt vom Beobachtenden Schlussfolgerungen und Interpretationen, die über direkt beobachtbare Verhaltensweisen hinausgehen. Sie richten sich dabei vielmehr auf

weniger konkrete Situationen oder Verhaltensweisen (Clausen et al., 2003). Ein gemeinsames theoretisches Verständnis vom Untersuchungsgegenstand ist daher unabdingbar, um zu objektiven und reliablen Beobachtungen des Unterrichts zu gelangen. Bei der Untersuchung von Unterricht ist ein geteiltes Verständnis über den Untersuchungsgegenstand notwendig, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Hierzu sind für diese Studie verschiedene Maßnahmen vorgenommen worden: Zum einen führten jeweils zwei Beobachterinnen je Land die Analysen des Unterrichts durch. Hierdurch sollte den subjektiven Einschätzungen zumindest zu einem Teil entgegengewirkt werden. Die Übereinstimmungen der Beobachtungen sind regelmäßig während des intensiven Trainings, während des Ratingvorganges und am Ende der Analysen überprüft worden. Insgesamt genügen die Beobachterübereinstimmungen, die für dieses Videoanalyseverfahren erreicht wurden, zum großen Teil internationalen Standards (Bortz & Döring, 1995; Everitt, 1996).

Damit die Beobachterinnen ein gemeinsames theoretisches Verständnis über den Untersuchungsgegenstand entwickeln konnten, wurden für die Anwendung des Ratingverfahrens Regeln ausgearbeitet (Herweg et al., 2005). Diese enthalten Beschreibungen der einzelnen Items und Indikatoren für die Beobachtungen im Unterricht. Darüber hinaus sind hier auch Beispiele aus dem Unterricht aufgeführt und Entscheidungshilfen für die einzelnen Ratingstufen festgehalten worden. Bei der ersten Erprobung des Ratingverfahrens zur Erfassung der Zielorientierung im Physikunterricht an einer Teilstichprobe der IPN Videostudie sind verschiedene Verständnisschwierigkeiten in Bezug auf einige der Items aufgetreten (Trepke, 2004). Zudem ergaben sich zum Teil Schwierigkeiten bei der Zuordnung der Beobachtungen zu den mittleren Ratingstufen („trifft größtenteils zu“ und trifft teilweise zu“). Diese Probleme bei der Durchführung der Videoanalysen führten in der Untersuchung an der Teilstichprobe dazu, dass ein Teil der Items aufgrund unzureichender Beobachterübereinstimmung aus den weiteren Analysen ausgeschlossen wurde (Trepke, 2004). Diese zu diesem Zeitpunkt aufgetretenen Unklarheiten konnten bei den Analysen der restlichen Klassen der deutschen Stichprobe weitestgehend ausgeräumt werden. Die weiteren Analysen führten zu einem tieferen theoretischen Verständnis und zu einem breiteren Wissen über weitere beobachtbare Indikatoren der Zielorientierung im Unterricht und ihrer Bewertung. Diese Erfahrungen flossen auch in das Training der Beobachterinnen für die Schweizer Stichprobe mit ein und spiegeln sich in den Übereinstimmungswerten wieder.

Um einem Landeseffekt entgegenzuwirken, der aufgrund der unterschiedlichen Beobachterinnen zustande kommt, sind auch die Übereinstimmungen zwischen den Beobachterinnen der deutschen und der schweizerischen Stichprobe überprüft worden. Die Beobachterinnen für die Schweizer Stichprobe sind unter anderem an der deutschen Stichprobe trainiert worden, so dass diese Übereinstimmungsberechnungen möglich waren. Die Beobachterinnen haben die Analysen der schweizerischen Stichprobe erst begonnen, als die Übereinstimmungen mit den Beobachterinnen der deutschen Stichprobe zufriedenstellend waren. Ein Landeseffekt, der auch auf die unterschiedlichen Beobachterinnen

zurückgeführt werden kann, lässt sich damit jedoch nicht vollständig ausschließen und sollte bei der Interpretation der Ergebnisse nicht außer Acht gelassen werden. Hierzu ist bereits an entsprechender Stelle bei der Diskussion der Befunde hingewiesen worden (siehe hierzu Abschnitt 8.1.4)

Die Erfahrungen aus dem Ratingprozess zeigen insgesamt, dass ein tiefes Verständnis der theoretischen Grundlagen des Beobachtungsverfahrens, genaueste Beschreibungen der Items und Ratingstufen sowie ein intensives Beobachtertraining bei der Anwendung eines hochinferenten Ratingverfahrens unabdingbar sind.

Jedoch lässt sich trotz des intensiven Trainings der Beobachterinnen und der ausführlichen Beschreibung der Items nicht vollkommen sicherstellen, dass es sich bei dem angewendeten Verfahren um ein valides Instrument zur Erfassung der Zielorientierung im Unterricht handelt. Eine Überprüfung der Validität des Verfahrens an einem Außenkriterium, wie z.B. einem Schülerfragebogen, ist in dieser Untersuchung nicht durchgeführt worden. Gerade die unterschiedlichen und zum Teil gegensätzlichen Effekte der Zielorientierung auf die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler in den beiden Länderstichproben werfen jedoch Fragen zur Validität des Verfahrens auf. Es stellt sich zum Beispiel auch die Frage, ob mit dem Verfahren exakte Unterschiede zwischen den beiden Ländern ermittelt werden können. So erfassen die Items beispielsweise vorwiegend, ob und mit welcher Ausprägung bestimmte Aspekte der Zielorientierung im Unterricht auftreten. Sie erheben nicht, welche zielorientierte Äußerungen die Lehrkräfte genau machen, um Rückschlüsse auf erfolgreiche und weniger erfolgreiche Äußerungen zu machen. So könnten die Lernenden beispielsweise durch bestimmte Aussagen zum roten Faden auch eher irritiert anstatt unterstützt werden. Diese genaueren Abstufungen nimmt das Ratingverfahren nicht vor. Es lässt sich daher nicht völlig ausschließen, dass die Lehrkräfte im Schweizer Unterricht nicht nur deutlichere, sondern auch andere Formen zielorientierter Äußerungen machen. Dies ist ein generelles Problem und ist nie völlig auszuschließen, wenn Kategorisierungen vorgenommen werden.

Darüber hinaus ließen sich in dieser Untersuchung gerade für das Wissen der Lernenden am Ende des Schuljahres keine Zusammenhänge mit der Zielorientierung identifizieren. In vorangegangenen Analysen der IPN Videostudie zur Zielorientierung im Physikunterricht ist dieser Zusammenhang jedoch festgestellt worden (Seidel, Rimmele et al., 2005). Für diese unterschiedliche Befundlage lassen sich nun verschiedene Erklärungen heranziehen. Auf einige Erklärungen ist an entsprechender Stelle im Abschnitt 8.1.4 bereits eingegangen worden. Daher soll sich hier nur auf das angewendete Ratingverfahren konzentriert werden. Das Ratingverfahren, mit dem die Zielorientierung in der ersten Projektphase erfasst wurde, umfasste weniger Items und führte so zu einer globaleren Einschätzung der Zielorientierung (Seidel, Rimmele et al., 2005). Aufgrund der unterschiedlichen Ergebnisse stellt sich die Frage, ob die Zielorientierung möglicherweise valider durch ein globaleres Instrument erfasst wird als durch ein differenzierteres Verfahren, wie es in der vorliegenden Untersuchung angewendet wurde. Zudem lässt sich fragen, ob sich die Lernergebnisse

von Schülerinnen und Schülern möglicherweise eher durch globalere Ratinginstrumente vorhersagen lassen als durch weiter ausdifferenzierte, die weniger Schlussfolgerungen auf Seiten der Beobachter zulassen. Möglicherweise ist dieses ausdifferenzierte Ratingverfahren eher dazu geeignet, konkretes Wissen über die Zielorientierung im Unterricht zu gewinnen und darüber hinaus Zusammenhänge mit kurzfristigen Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler zu erfassen. Beziehungen zu längerfristigen Lernentwicklungen der Schülerinnen und Schüler lassen sich mit dem differenzierteren Ratingverfahren unter Umständen weniger gut herstellen.

### 8.2.2 Erfassung der Schülermerkmale

Die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und Lernergebnisse der an der Studie teilnehmenden Schülerinnen und Schüler sind über Fragebögen und Tests erfasst worden. Diese schlossen sich zum einen direkt an die Videoaufnahmen an und bezogen sich auf die aufgezeichneten Unterrichtsstunden. Zum anderen sind die Schülerinnen und Schüler zu ihrem Wissen und ihrem Interesse zu Beginn und am Ende des Schuljahres befragt worden. Die zusätzlichen Schülerbefragungen dienten als Ergänzung zu den Videoanalysen. Denn Videoanalysen können bei der Untersuchung unterrichtlicher Lehr-Lern-Prozesse auch an ihre Grenzen stoßen. Der alleinige Einsatz von Videoanalysen lässt keine Erklärungen dafür zu, welche der beobachteten instruktionalen Prozesse das Lernen der Schülerinnen und Schüler tatsächlich positiv beeinflussen (Seidel & Prenzel, 2003). Zusätzliche Fragebögen und Tests können hingegen eine systematische Untersuchung des Zusammenwirkens beobachteter Lerngelegenheiten mit den kognitiven und motivational-affektiven Lernprozessen und Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler unterstützen (Seidel & Prenzel, 2003). Die Sicht der Lernenden ist bei der Untersuchung unterrichtlicher Lehr-Lern-Prozesse am geeignetsten, um beispielsweise kognitive und psychosoziale Entwicklungskriterien auf Seiten der Schülerinnen und Schüler vorherzusagen (Clausen, 2002). Eine Befragung der Lernenden liefert darüber hinaus authentische Aussagen darüber, wie sie den Unterricht subjektiv erleben und wahrnehmen (Baumert et al., 2004).

Für die vorliegende Untersuchung bestand die Möglichkeit, auf die vorhandenen Schülerfragebögen und -tests der IPN Videostudie zurückzugreifen. Die Fragebögen sind im Rahmen der IPN Videostudie für die binationale Gesamtstichprobe skaliert und mit Verfahren der „Item Response Theorie“ (IRT) (vgl. Rost, 2003) im Hinblick auf ihre Dimensionalität überprüft worden (Rimmele et al., 2005). Die Überprüfung der Dimensionalität der Skalen zeigte, dass die Skalen raschskalierbar sind. Des Weiteren wurden für die einzelnen Skalen Personenparameter gebildet, die in die Analysen dieser Arbeit mit eingingen. Durch Reliabilitätsanalysen der Skalen konnten zufriedenstellende interne Konsistenzen ermittelt werden (Rimmele et al., 2005). Die Kennwerte der Skalen weisen darauf hin, dass die Skalen dafür geeignet sind, die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler zu erfassen.

Dennoch zeigen die Befunde, dass sich in dieser Arbeit kein Zusammenhang der Zielorientierung mit dem Wissen der Lernenden am Ende des Schuljahres identifizieren ließ. Im vorangegangenen Abschnitt ist hinsichtlich dieses fehlenden Zusammenhangs bereits das angewendete Ratingverfahren zur Beurteilung der Zielorientierung im Physikunterricht diskutiert worden. Dabei muss jedoch auch darauf hingewiesen werden, dass eine möglicherweise mangelnde Validität des Ratingverfahrens nicht allein für den nicht identifizierten Zusammenhang verantwortlich sein muss. In der Literatur zur Lehr-Lern-Forschung wird auch darüber diskutiert, welchen Einfluss die Instruktionsqualität überhaupt auf die Leistung der Lernenden nimmt. In diesem Sinne wird angenommen, dass die Instruktionsqualität den Kompetenzerwerb weniger direkt beeinflusst, sondern vielmehr Basis für den Aufbau kohärenter und organisierter Wissensstrukturen sein kann (Weinert et al., 1989). In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, inwieweit der hier verwendete Wissenstest diese Aspekte des Lernens abfragt.

Zudem wird angenommen, dass Unterricht keinen direkten Einfluss auf die Leistung der Lernenden nimmt, sondern vielmehr über individuelle kognitive und motivational-affektive Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler wirkt (Helmke, 2003). Daher ist der Zusammenhang der Zielorientierung mit der Leistung der Schülerinnen und Schüler am Ende des Schuljahres nicht völlig auszuschließen. Möglicherweise spielen auch hier Mediationsprozesse eine Rolle, die in weiteren Untersuchungen geklärt werden müssten.

Darüber hinaus lässt sich diskutieren, inwieweit die Messung der Effektivität von Zielorientierung für die Leistung der Schülerinnen und Schüler über das Schuljahr hinweg sinnvoll erscheint. Denn langfristige Effekte sind nicht nur durch den Unterricht beeinflusst, sondern auch davon abhängig, was zwischen der eigentlichen Aneignung des Wissens und der späteren Messung des Wissens geschieht (Weinert et al., 1989). Denn hier ist auch entscheidend, wie intensiv das erworbene Wissen in der Zwischenzeit genutzt und inwieweit es angewendet, erneuert oder aber vergessen wurde (Weinert et al., 1989). In der ersten Phase der IPN Videostudie ist der Unterricht an mehreren Messzeitpunkten im Verlauf des Schuljahres videographiert und die Zielorientierung damit ebenfalls an mehreren Zeitpunkten gemessen worden. In dieser ersten Phase der IPN Videostudie konnten Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Wissen der Lernenden am Ende des Schuljahres identifiziert werden (Seidel, Rimmelé et al., 2005). Es kann nun angenommen werden, dass durch diese Vorgehensweise möglicherweise repräsentativer abgebildet werden kann, was im Verlauf eines Schuljahres im Unterricht passiert.

Darüber hinaus ist es für weiterführende Studien denkbar, die Leistung der Schülerinnen und Schüler, wie auch die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse, direkt im Anschluss an die Videoaufnahmen zu erfassen. Einige Studien, die die Leistung der Lernenden direkt nach einer Intervention gemessen haben, konnten Zusammenhänge der Schülerleistung mit zielorientierten Aspekten identifizieren (z.B. Barron et al., 1998; Chang, 2002; Corkill et al., 1988; Hagmann et al., 1997; Mayer, 1983; van Merriënboer et al., 2002). Diese Vorgehensweise ist beispielsweise auch in der Mathematik-Videostudie

„Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis“ gewählt worden (Klieme & Reusser, 2003; Lipowsky, Drollinger-Vetter, Hartig, & Klieme, 2006).

Insgesamt lässt sich für diese Untersuchung jedoch festhalten, dass zumindest für die kurzfristigen Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler Zusammenhänge mit der Zielorientierung identifiziert werden konnten.

### 8.2.3 Überlegungen zur Stichprobe dieser Arbeit

Die Interpretation der vorliegenden Befunde sollte auch vor dem Hintergrund der hier untersuchten Stichprobe und damit einhergehender Einschränkungen erfolgen. Die Stichprobe dieser Studie setzt sich aus insgesamt 50 deutschen und 32 schweizerischen Physikdoppelstunden des neunten Schuljahres zusammen. Die Zufallsziehung der Stichprobe erfolgte nach einem aufwändigen Verfahren, welches an anderen Stellen ausführlich beschrieben ist (Gerber, 2007; Seidel, Prenzel, Dalehefte et al., 2005). Durch die zufällige Ziehung der Stichprobe sollte die Repräsentativität der Stichprobe gewährleistet werden.

Die Teilnahme an der Studie war für alle Schulen freiwillig, wodurch sich die deutsche Stichprobe letztlich aus 12 Realschulen und 38 Gymnasien zusammensetzt. Das Verhältnis der Schulformen entspricht nicht dem eigentlichen Verhältnis von Realschulen und Gymnasien in den teilnehmenden Bundesländern (vgl. Tabelle 2, Kapitel 6.2.1.2). Die Verteilung der Schulformen war in der Schweizer Stichprobe hingegen annähernd ausgeglichen. Hier nahmen insgesamt 13 Schulklassen des mittleren Niveaus (entspricht etwa der deutschen Realschule) und 19 Klassen des gehobenen Niveaus (entspricht etwa dem deutschen Gymnasium) an der Studie teil. Auch wenn Maßnahmen zur Gewährleistung einer Repräsentativität getroffen wurden, müssen die Ergebnisse der Untersuchung auch vor dem Hintergrund der genannten Einschränkungen interpretiert werden. Generelle Aussagen über den Physikunterricht in Deutschland und der Schweiz sind daher streng genommen nicht möglich. Die Ergebnisse beziehen sich lediglich auf die gezogene Stichprobe.

### 8.3 Überlegungen zur praktischen Relevanz

Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Zielorientierung im Physikunterricht einer binationalen Stichprobe. Hierbei sollte zum einen herausgefunden werden, welche Indikatoren von Zielorientierung im Unterricht beobachtet werden können. Zum anderen war das Anliegen der Studie, mögliche Unterschiede in der Ausprägung der Zielorientierung im Physikunterricht der Schweiz und in Deutschland zu identifizieren.

Bei den Versuchen, die Leistungsunterschiede von Schülerinnen und Schülern in internationalen Vergleichsstudien wie TIMSS und PISA zu erklären, wird zunehmend der Unterricht in den Blick genommen. So werden Erklärungen für die unterschiedlichen Leistungen der Lernenden unter anderem in der Gestaltung von Unterricht gesehen. Der Blick in den Unterricht erscheint auch bei der Erklärung der Leistungsunterschiede von

deutschen und schweizerischen Schülerinnen und Schülern naheliegend. Deutschland und die Deutsch-Schweiz weisen auf der sprachlichen und kulturellen Ebene viele Ähnlichkeiten auf. Bei den mathematisch-naturwissenschaftlichen Leistungen der Lernenden in internationalen Vergleichsstudien unterscheiden sich die beiden Länder jedoch. Empirische Studien zum Unterricht in den beiden Ländern haben nun auch zum Ziel, Erkenntnisse über das Zustandekommen dieser Leistungsunterschiede zu erwerben (vgl. z.B. Clausen et al., 2003; Klieme & Reusser, 2003; Pauli & Reusser, 2003; Seidel, Dalehefte, Herweg et al., 2005).

Untersuchungen, die dabei vor allem die oberflächlichen Organisationsstrukturen von Unterricht in den Blick nahmen, konnten bisher sowohl für den Mathematik- als auch den Physikunterricht keine gravierenden und signifikanten Unterschiede zwischen deutschem und schweizerischem Unterricht identifizieren (Pauli & Reusser, 2003; Seidel, Dalehefte, Herweg et al., 2005). Mögliche Erklärungen für die Leistungsunterschiede deutscher und schweizerischer Schülerinnen und Schüler lassen sich anhand dieser Befunde nicht ableiten. Analysen aus der IPN Videostudie zur Wirksamkeit von Unterricht zeigen außerdem, dass die Aspekte unterrichtlicher Aktivitäten auf den oberflächlichen Organisationsstrukturen von Unterricht keine bedeutenden Effekte auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler haben (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006). Vielmehr scheint es, dass die Ursachen für die Lehr-Lern-Prozesse von Schülerinnen und Schülern in den tiefergehenden Unterrichtsstrukturen liegen. Danach wird das Lernen der Schülerinnen und Schüler vielmehr durch instruktionale Aspekte auf der tiefergehenden Ebene der Gelegenheitsstrukturen im Unterricht unterstützt (Seidel, Prenzel, Rimmele, Dalehefte et al., 2006; Seidel, Prenzel, Rimmele, Schwindt et al., 2006). Daher scheint ein Blick auf die tiefergehenden Strukturen des Unterrichts naheliegend. Einer dieser Aspekte auf der Ebene der Gelegenheitsstrukturen ist die Zielorientierung im Unterricht. Die Befunde der vorliegenden Untersuchung weisen darauf hin, dass sich der deutsche und der schweizerische Unterricht zumindest in den Aspekten der Zielorientierung unterscheiden. Zudem konnte für die binationale Stichprobe dieser Studie gezeigt werden, dass die Zielorientierung im Unterricht positiv mit den Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler zusammenhängt. Danach scheint sich auch ein Blick auf instruktionale Aspekte der Gelegenheitsstrukturen von Unterricht zu lohnen, um die Leistungsunterschiede von Schülerinnen und Schülern in internationalen Vergleichsstudien zu erklären.

Untersuchungen der IPN Videostudie zeigen, dass im Physikunterricht im Mittel nur sehr wenig Zeit dafür aufgewendet wird, Ziele zu formulieren (Dalehefte, 2001; Seidel, 2003). Mit der vorliegenden Studie galt es nun zu untersuchen, auf welche Art und Weise ein Ziel im Unterricht genannt wird, wie sich die Lehrkraft im Verlauf des Unterrichts an dem Ziel orientiert und dieses sinnvoll und zielgerichtet verankert sowie den Unterricht klar und nachvollziehbar an dem Ziel strukturiert. Denn bei der Untersuchung von Unterrichtszielen und ihrer Bedeutung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler erscheint es sinnvoll,

über die bloße Zeitdauer der Zielformulierung hinaus zu gehen. Ein hoher Zeitaufwand für die Zielformulierung ist noch kein Zeichen dafür, dass es sich hierbei um ein verständliches Ziel handelt, das den Lernenden angibt, was in der Stunde auf sie zukommt und was sie lernen werden. Genauso wenig bedeutet eine kurze Zielformulierung, dass die Lernenden nicht erfahren haben, was in den folgenden 45 Minuten besprochen wird und welche Kompetenzen sie am Ende der Stunde erworben haben können.

In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass die beobachteten Lehrkräfte die Ziele auf unterschiedliche Weise formulieren. Angefangen mit einer bloßen Themennennung über eine eindeutige Zielformulierung gehen andere Lehrkräfte darüber hinaus und bieten den Lernenden zusätzlich zum Ziel auch einen Überblick über die Stunde an. Dabei zeigte sich, dass die Zielformulierung ganz unterschiedliche Qualitäten annehmen kann. Ein Blick auf die Art und Weise der Zielformulierung im Unterricht lohnt sich daher, um mehr darüber zu erfahren, wie Ziele im Unterricht formuliert werden.

Zusätzlich konnte in dieser Studie gezeigt werden, dass sich die Lehrkräfte dieser Stichprobe ganz unterschiedlich explizit an dem Unterrichtsziel orientieren und dieses auf verschiedene Art und Weise kontextuell zu verankern und in das Wissensgeflecht der Lernenden integrieren. Bei den Analysen zur Bedeutung der Zielorientierung im Unterricht für das Lernen der Schülerinnen und Schüler stellte sich in dieser Untersuchung heraus, dass das Unterrichtsziel die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler nicht allein unterstützt. Vielmehr kann eine Lehrkraft ihre Schülerinnen und Schüler zudem beim Lernen unterstützen, wenn das Ziel im Unterricht aufgegriffen wird und die Unterrichtsinhalte daraufhin zugespißt werden. Auch eine kohärente, klare und nachvollziehbare Strukturierung der Lerninhalte an dem Unterrichtsziel fördert dabei die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler. Zusätzlich zu einer expliziten und impliziten Zielorientierung kann eine Lehrkraft das Lernen ihrer Schülerinnen und Schüler unterstützen, wenn die neuen Inhalte zielgerichtet und sinnvoll verankert werden, indem Anwendungsmöglichkeiten beispielsweise bei alltäglichen Phänomenen aufgezeigt werden.

Diese Erkenntnisse über die Bedeutung der Zielorientierung könnten dabei in die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften einfließen. Lehrkräfte könnten darin geschult werden, Ziele im Unterricht zu formulieren und den Unterricht an diesen Zielen zu orientieren. Damit sei nicht gesagt, dass die Lehrkräfte generell keine Ziele für den Unterricht haben. Vielmehr könnten sie diese Ziele aber für die Lernenden transparent machen und den Unterricht explizit an den Zielen orientieren. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass der Unterricht dieser Stichprobe durchaus implizit kohärent und strukturiert ist. Jedoch holen die Lehrkräfte ihre Schülerinnen und Schüler nicht immer zu Beginn der Stunde bei ihren individuellen Erwartungen und Lernzielen ab. Eine transparente Zielstruktur könnte die Lernenden dabei unterstützen, ihre eigenen Erwartungen und Lernziele mit denen des Unterrichts abzugleichen und zu realisieren, dass ihre individuellen Ziele möglicherweise in der Stunde bearbeitet werden könnten. Hält die Lehrkraft die Zielstruktur für die

Lernenden transparent, können diese wiederum den Ausführungen der Lehrkraft noch besser folgen und so auch zielorientierter und bedeutungsvoller lernen.

Bei der Integration der Ergebnisse in die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften erscheint besonders eine Nutzung von Unterrichtsaufzeichnungen hilfreich, um die Unterrichtspraxis sichtbar zu machen sowie über gelungene und weniger gelungene Umsetzungen einer Zielorientierung zu reflektieren. Das gewonnene Videomaterial des Unterrichts und die empirischen Erkenntnisse über bedeutsame Unterrichtsmerkmale und ihren Wirkungen für das Lernen der Schülerinnen und Schüler bildeten bereits die Basis für das am IPN entwickelte computerbasierte Lernprogramm LUV – Lernen aus Unterrichtsvideos (Rimmele, 2004; Seidel, Prenzel, Rimmele, Meyer, & Dalehefte, 2004). Mit dieser Lernumgebung sollen die aus der IPN Videostudie gewonnenen Kenntnisse für Lehrkräfte nutzbar gemacht werden. Dabei wird untersucht, welche Voraussetzungen Lehrkräfte bei der Beobachtung von Unterricht optimal unterstützen. Zusätzlich werden hierbei die Prozesse untersucht, die Lehrkräfte durchlaufen, wenn sie Unterricht beobachten und interpretieren (Kobarg, in Druck; Prenzel & Seidel, 2003; Schwindt, in Druck).

### **8.4 Überlegungen zu weiterführenden Forschungsfragen**

Ziel dieser vorliegenden Arbeit war die Untersuchung der Zielorientierung im Physikunterricht einer binationalen Stichprobe. Darüber hinaus ist überprüft worden, welche Bedeutung die Zielorientierung für die kognitiven und motivational-affektiven Lernprozesse und Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern hat. Abschließend sollen nun Überlegungen dazu angestellt werden, welche weiteren Forschungsfragen sich aus dieser Arbeit ergeben.

Die Zielorientierung im Unterricht ist in dieser Arbeit anhand eines hoch-inferenten Ratingverfahrens analysiert worden (Herweg et al., 2005). Dabei ist lediglich die Ausprägung der Zielorientierung und ihre Qualität im Physikunterricht einer binationalen Stichprobe untersucht worden. Das angewendete Ratingverfahren unterscheidet dabei nicht nach unterschiedlichen Gestaltungen der beobachteten Stunden im Hinblick auf unterrichtliche Arbeitsformen. Für weitere Untersuchungen wäre es daher interessant, das Ratingverfahren zur Zielorientierung mit anderen Kategoriensystemen der IPN Videostudie zu verknüpfen. Hierfür würde sich beispielsweise das Kategoriensystem zur Analyse der Sichtstrukturen im Physikunterricht anbieten (Seidel, 2005a). Es könnte angenommen werden, dass die Zielorientierung zum einen in schülerzentrierten Stunden anders gestaltet sein könnte als in lehrerzentrierten Stunden. Dabei lässt sich vermuten, dass in einem lehrerzentrierten Unterricht möglicherweise mehr zielorientierte Äußerungen durch die Lehrkraft auftreten. Ein stärker schülerzentrierter Unterricht, der unter anderem dadurch gekennzeichnet ist, dass die Lernenden vermehrt selbst aktiv werden und Experimente eigenständig durchführen, schließt eine Zielorientierung jedoch nicht aus. Auch in Stunden, in denen die Schülerinnen und Schüler vermehrt selbstständig experimentieren, kann die Lehrkraft die Ziele der

Stunde und der Schülertätigkeiten benennen, die Aufgaben klar strukturieren und im Anschluss an die Experimente zielrückblickende Zusammenfassungen der Beobachtungen vornehmen. Dabei wäre es außerdem interessant, Stunden mit ähnlich organisierten unterrichtlichen Aktivitäten gegenüberzustellen und beispielsweise zu vergleichen, wie die Zielorientierung in eher schülerzentrierten oder aber in eher lehrerzentrierten Stunden ausgeprägt ist.

Für weitere differenzierte Analysen der Zielorientierung im Physikunterricht und ihrer Bedeutung für das Lernen von Schülerinnen und Schülern wäre auch das Einbeziehen der Perspektive der Fachdidaktik von Interesse. Dabei stellt sich die Frage, ob verschiedene Themengebiete eine unterschiedliche Herangehensweise an die Vermittlung der Informationen mit sich ziehen. Möglicherweise haben diese verschiedenen Methoden bei der Erarbeitung eines physikalischen Stoffgebietes auch einen Einfluss auf die zielorientierte Gestaltung des Unterrichts. Zwar wird angenommen, dass die Zielorientierung im Unterricht unabhängig von dem zu unterrichteten Thema ist. Dennoch könnte vermutet werden, dass sich für die Lehrkraft bei abstrakteren Themen auch Schwierigkeiten für eine zielorientierte Gestaltung des Unterrichts ergeben könnten. Dies wäre unter Einbeziehung einer fachdidaktischen Perspektive zu überprüfen.

Den Einfluss, den Lehrkräfte durch ihre instruktionale Gestaltung des Unterrichts auf die Lernenden einnehmen, hängt auch vom jeweiligen Vorwissensgrad der Lernenden ab (Aebli, 1998). Die individuellen kognitiven Voraussetzungen der Lernenden und dabei insbesondere auch ihr bereichsspezifisches Vorwissen bestimmen zu einem wesentlichen Anteil die Qualität des Lernens im Unterricht und sind somit mitentscheidend für verständnisvolles Lernen (Shuell, 1996). Empirische Untersuchungen konnten zudem bereits zeigen, dass Lernende mit niedrigerem Vorwissen eher von einem stärker strukturierten Unterricht und beispielsweise strukturierenden Aufgabenstellungen und Zusammenfassungen profitieren als Lernende mit einem hohen Vorwissen (z.B. Hancock, 1994; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001). In der vorliegenden Arbeit hat sich gezeigt, dass die Zielorientierung, welche unter anderem solche strukturierenden Elemente enthält, positiv mit den kognitiven und motivational-affektiven Lernprozessen von Lernenden zusammenhängt. Eine sich anschließende Fragestellung zur Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen wäre nun, inwieweit die Zielorientierung im Unterricht Lernende mit unterschiedlichen Voraussetzungen unterstützt.

Eine Untersuchung von Seidel (2006) zu individuellen Schülerprofilen weist hierbei darauf hin, dass nicht nur die kognitiven Voraussetzungen der Lernenden mitbestimmen, wie Schülerinnen und Schüler ihre Lernumgebung wahrnehmen. Die individuellen Schülerprofile sind dabei sowohl durch die kognitiven, als auch durch die motivationalen und affektiven Voraussetzungen der Lernenden gekennzeichnet. Die Befunde dieser Untersuchung weisen darauf hin, dass es für die Analyse von effektiven Lernumgebungen wertvoll erscheint, die individuellen Schülerprofile mit in Betracht zu ziehen und beispielsweise zu

untersuchen, inwieweit die Instruktion der Lehrkraft diese unterschiedlichen Voraussetzungen im Unterricht kompensieren kann (Seidel, 2006). In der vorliegenden Untersuchung sind die Analysen zur Bedeutung der Zielorientierung für das Lernen der Schülerinnen und Schüler jeweils für die gesamte Klasse vorgenommen worden. Die einzelnen Schulklassen setzen sich jedoch aus Lernenden mit unterschiedlichen Profilen im Hinblick auf ihre kognitiven, motivationalen und affektiven Voraussetzungen zusammen (Seidel, 2006). Daher erscheint es als sinnvoll, in weiterführenden Analysen die individuellen Voraussetzungen der Lernenden mit in Betracht zu ziehen. Hierbei könnte beispielsweise auch untersucht werden, inwieweit die Zielorientierung im Unterricht die verschiedenen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler kompensieren kann.

Im Hinblick auf das individuelle bereichsspezifische Vorwissen der Lernenden konnte in einer Studie von Trepke (2004) bereits gezeigt werden, dass die Zielorientierung im Unterricht einen kompensatorischen Effekt einnimmt. In dieser Untersuchung nahmen sowohl Schülerinnen und Schüler mit niedrigem als auch mit hohem Vorwissen in einem stark zielorientierten Unterricht gleichermaßen die inhaltliche Relevanz und Instruktionsqualität wahr (Kompensationseffekt der Zielorientierung). In Klassen, deren Unterricht durch eine niedrige Zielorientierung gekennzeichnet war, nahmen lediglich die Lernenden mit hohen Eingangsvoraussetzungen die unterstützenden Lehr-Lern-Bedingungen wahr (Schereneffekt). Danach kann eine hohe Zielorientierung im Unterricht ein niedrigeres Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zu einem gewissen Grad kompensieren. Für weiterführende Analysen ist nun denkbar, die identifizierten Schülerprofile aus der Studie von Seidel (2006) mit den Analysen zur Zielorientierung im Unterricht zu verknüpfen. Hierbei könnte untersucht werden, inwieweit eine Zielorientierung im Unterricht in der Lage ist, niedrigere kognitive, motivationale und affektive Voraussetzungen der Lernenden zu kompensieren.

Darüber hinaus weisen Untersuchungen darauf hin, dass nicht nur die kognitiven Eingangsvoraussetzungen der Lernenden eine Rolle für ihre Leistungsentwicklung spielen, sondern auch individuelle Lernprozesse während des Unterrichts einen Einfluss ausüben. Dabei können beispielsweise Wahrnehmungsprozesse der Lernenden eine vermittelnde Rolle bei der Bedeutung von Instruktionen für die Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern einnehmen (Weinert et al., 1989). In dieser Untersuchung sind keine direkten Zusammenhänge der Zielorientierung mit dem Wissen der Lernenden am Ende des Schuljahres identifiziert worden. Dieser Zusammenhang sollte deswegen jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Vielmehr könnte in weiteren Analysen überprüft werden, inwieweit möglicherweise die kognitiven Lernprozesse der Lernenden eine vermittelnde Rolle bei der Bedeutung der Zielorientierung im Unterricht für die Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler spielen.

## 9 Literatur

- Aebli, H. (1998). *Zwölf Grundformen des Lehrens* (10 ed.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, Structures, and Student Motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Anderson, J. R. (1996). *Kognitive Psychologie: Eine Einführung*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag GmbH.
- Aufschnaiter, v. S., & Welzel, M. (2001). Nutzung von Videodaten zur Untersuchung von Lehr-Lern-Prozessen: Eine Einführung. In v. S. Aufschnaiter & M. Welzel (Eds.), *Nutzung von Videodaten zur Untersuchung von Lehr-Lern-Prozessen*. Münster: Waxmann.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Ausubel, D. P. (1968). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Azevedo, R., Moos, D. C., Greene, J. A., Winters, F. I., & Cromley, J. G. (in press). Why is externally-facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia? *Educational Technology Research and Development*.
- Barron, B. J. S., Schwartz, D. L., Vye, N. J., Moore, A., Petrosino, A., et al. (1998). Doing with understanding: Lessons from research on problem- und project-based learning. *The Journal of the Learning Sciences*, 7(3&4), 271-311.
- Baumert, J., Artelt, C., Klieme, E., Neubrand, J., Prenzel, M., et al. (2002). *PISA 2000 - Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J., Bos, W., & Lehmann, R. (Eds.). (2000). *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematisch und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Band 1: Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Pflichtschulzeit. Band 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe*. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J., Klieme, E., & Bos, W. (2001). Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn - Die Herausforderung von TIMSS für die Weiterentwicklung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Ed.), *TIMSS - Impulse für Schule und Unterricht* (pp. 11-42). Bonn: BMBF.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., et al. (Eds.). (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J., & Köller, O. (2000). Unterrichtsgestaltung, verständnisvolles Lernen und multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Eds.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Band 2* (pp. 271-315). Opladen: Leske + Budrich.
- 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 (Ed.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (pp. 314-354). Münster: Waxmann.
- Baumert, J., Lehmann, R., Lehrke, M., Schmitz, B., Clausen, M., et al. (1997). *TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde*. Opladen: Leske + Budrich.

- BLK. (1997). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"*. Bonn: BLK.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Blum, W., & Wiegand, B. (1998). Wie kommen die deutschen TIMSS-Ergebnisse zustande? In W. Blum & M. Neubrand (Eds.), *TIMSS und der Mathematikunterricht. Informationen, Analysen, Konsequenzen*. (pp. 28-34). Hannover: Schroedel.
- Bolhuis, S. (2003). Towards process-oriented teaching for self-directed lifelong learning: a multidimensional perspective. *Learning and Instruction, 13*(3), 327-347.
- Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Bortz, J., & Döring, N. (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Bransford, J. D., & Johnson, M. K. (1972). Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall. *Journal of verbal learning and verbal behavior, 11*, 717-726.
- Bransford, J. D., & Schwartz, D. L. (1999). Rethinking transfer: a simple proposal with multiple implications. In A. Iran-Nejad & P. D. Pearson (Eds.), *Review of Research in Education* (Vol. 24, pp. 61-100). Washington, D.C.: American Educational Research Association.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F. E. Weinert (Ed.), *Enzyklopädie der Psychologie. Serie I, Bd.3. Psychologie des Unterrichts und der Schule* (pp. 177-212). Göttingen: Hogrefe.
- Brophy, J., & Good, T. L. (1986). Teacher Behavior and Student Achievement. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research and Teaching* (pp. 328-375). New York: Macmillan.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York: Guilford Press.
- Bryk, A. S., & Raudenbush, S. W. (1987). Application of hierarchical linear models to assessing change. *Psychological Bulletin, 101*, 147-158.
- Bryk, A. S., & Raudenbush, S. W. (1992). *Hierarchical Linear Models: Applications and data analysis methods*. Newbury Park, London: Sage.
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion: Pearson Studium*.
- Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung. (1997). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"*. Bonn: BLK.
- Chang, C. Y. (2002). The impact of different forms of multimedia CAI on students' science achievement. *Innovations in Education and Teaching International, 39*(4), 280-288.
- Clausen, M. (2002). *Unterrichtsqualität - Eine Frage der Perspektive?* Münster: Waxmann.
- Clausen, M., Reusser, K., & Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hochinferenter Unterrichtsbeurteilungen. Ein Vergleich zwischen Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz. *Unterrichtswissenschaft, 31*(2), 122-141.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1990). Anchored Instruction and its Relationship to Situated Cognition. *Educational Researcher, 19*(6), 2-10.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1991). Technology and the Design of Generative Learning Environments. *Educational Technology, 31*(5), 34-40.

- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1993). The Jasper series as an example of anchored instruction: Theory, program description, and assessment data. *Educational Psychologist*, 27(3), 291-315.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1997). *The Jasper-project: Lessons in curriculum, instruction and professional development*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Cohen, D., & Manion, L. (1994). *Research methods in education* (Vol. 4). London: Routledge.
- Corkill, A. J., Bruning, R. H., & Glover, J. A. (1988). Advance Organizers: Concrete Versus Abstract. *Journal of Educational Research*, 82(2), 76-81.
- Criblez, L., & Hofer, C. (1994). Pädagogik als Unterrichtsfach - einige Thesen zur Einleitung einer notwendigen Diskussion. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 12, 297-287.
- Criblez, L., & Wild-Näf, M. (1998). Lehrerbildungsforschung in der Schweiz. *Zeitschrift für Pädagogik*, 1, 21 - 39.
- Cronbach, L. J., Gleser, G. C., Nanda, H., & Rajaratnam, N. (1972). *The dependibility of behavioral measurements*. New York: John Wiley.
- Czerwenka, K., & Nölle, K. (1997). Lehrerausbildung unter besonderer Berücksichtigung der 1. und 2. Phase. *Forum E. Zeitschrift des Verbandes Bildung und Erziehung*, 1, 10-14.
- Dalehefte, I. M. (2001). *Lernmotivation im Physikunterricht. Eine Videostudie zur Untersuchung motivationsunterstützender Bedingungen im Unterrichtsverlauf. Unveröffentlichte Diplomarbeit*. Kiel: IPN.
- Dalehefte, I. M. (2007). *Unterrichtsskripts – Ein multikriterialer Ansatz. Eine Videostudie zum Zusammenspiel von Mustern unterrichtlicher Aktivitäten, Zielorientierung und prozessorientierter Lernbegleitung*. Kiel: Elektronische Dissertation an der Kieler Universitätsbibliothek.
- de Jong, R., Westerhof, K. J., & Kruiter, J. H. (2004). Empirical evidence of a comprehensive model of school effectiveness: A multilevel study in mathematics in the 1st year of junior general education in the Netherlands. *School Effectiveness and School Improvement*, 15(1), 3-31.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39, 223-238.
- Ditton, H. (1993). Neuere Entwicklungen zur Mehrebenenanalyse erziehungswissenschaftlicher Daten - Hierarchical Linear Modelling (HLM). *Empirische Pädagogik*, 7(3), 285-305.
- Elliott, E. S., & Dweck, C. S. (1988). Goals: An Approach to Motivation and Achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1), 5-12.
- Everitt, B. S. (1996). *Making sense of statistics in psychology*. Oxford: Oxford University Press.
- Fleiss, J. L. (1973). *Statistical Methods for Rates and Proportions*. New York: Wiley.
- Fraefel, U. (2000). Anfangsunterricht in der Schweiz. Zumindest das Wenige wirklich verstehen. *Unterricht Physik*, 11(60), 37-39.
- Fraser, B. J., Walberg, H. J., Welch, W. W., & Hattie, J. A. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research*, 11, 145-252.
- Gage, N. L. (1969). Teaching Methods. In R. L. Ebel (Ed.), *Encyclopedia of Educational Research* (Vol. 4, pp. 1446-1458). London: Macmillan.
- Gage, N. L., & Berliner, D. C. (1979). Psychologische Aspekte der Unterrichtsziele. In G. Bach (Ed.), *Pädagogische Psychologie. Band 1. Grundlagen, Konzepte, Ergebnisse* (Vol. 2). München: Urban & Schwarzenberg.

- Gerber, B. (2007). *Strukturierung von Lehr-Lern-Sequenzen im Physikunterricht. Inauguraldissertation.*, Universität Bern, Bern.
- Gläser-Zikuda, M., Fuß, S., Laukenmann, M., Metz, K., & Randler, C. (2005). Promoting students' emotions and achievement-Instructional design and evaluation of the ECOLE-approach. *Learning and Instruction*, 15, 481-495.
- Gruehn, S. (1995). Vereinbarkeit kognitiver und nichtkognitiver Ziele im Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 4, 531-553.
- Guthrie, J. T., Wigfield, A., & Von Secker, C. (2000). Effects of integrated instruction on motivation and strategy use in reading. *Journal of Educational Psychology*, 92(2), 331-341.
- Hager, W., Barthelme, D., & Hasselhorn, M. (1989). Externe Zielvorgaben beim selbststeuerbaren Textlernen - Warum wirken sie (wenn sie wirken)? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 3(4), 265-274.
- Hagmann, S., Mayer, R. E., & Nenniger, P. (1997). Using structural theory to make a word-processing manual more understandable. *Learning and Instruction*, 8 (1), 19-35.
- Hancock, D. R. (1994). Motivating adults to learn academic course content. *Journal of Educational Research*, 88 (2)(november/december), 102-208.
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K., & Stern, E. (2006). Effects of Instructional Support Within Constructivist Learning Environments for Elementary School Students' Understanding of "Floating and Sinking". *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 307-326.
- Heckhausen, H. (1980). *Motivation und Handeln*. Heidelberg.
- Helmke, A. (2003). *Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern*. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Helmke, A., & Weinert, F. E. (1997a). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F. E. Weinert (Ed.), *Enzyklopädie der Psychologie. Bd.3. Psychologie des Unterrichts und der Schule* (pp. 71-176). Göttingen: Hogrefe.
- Helmke, A., & Weinert, F. E. (1997b). Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK- Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Eds.), *Entwicklung im Grundschulalter* (pp. 241-251).
- Henderson, R. W., & Landesman, E. M. (1995). Effects of Thematically Integrated Mathematics Instruction on Students of Mexican Descent. *Journal of Educational Research*, 88(5), 290-300.
- Herweg, C., Seidel, T., & Dalehefte, I. M. (2005). Coding manual - Clear and structured teaching. In T. Seidel, M. Prenzel & M. Kobarg (Eds.), *How to run a video study - Technical report of the IPN Video Study* (pp. 145-164). Münster: Waxmann.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, K., Bogard Givvin, K., Hollingsworth, J., et al. (2003). *Teaching Mathematics in Seven Countries. Results from the TIMSS 1999 Video Study*. Washington D.C.: National Center for Education Statistics, US. Department of Education.
- Hoffmann, L., Häußler, P., & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. Kiel: IPN.
- Holzer, T., Zahner Rossier, C., & Brühwiler, C. (2004). Kompetenzen in Mathematik. In B. f. S. B. u. S. K. d. k. E. (EDK) (Ed.), *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Erster nationaler Bericht* (pp. 15-26). Neuchâtel/Bern.
- Jacobs, J., Garnier, K., Gallimore, R., Hollingsworth, J., Givvin, K. B., et al. (2003). *Third International Mathematics and Science Study 1999 Video Study Technical Report. Volume 1: Mathematics*. Washington D.C.: National Center for Education Statistics, US. Department of Education.

- Jacobs, J. K., Kawanaka, T., & Stigler, J. W. (1999). Integrating qualitative and quantitative approaches to the analysis of video data on classroom teaching. *International Journal of Educational Research*, 31, 717-724.
- Jurt, U., Müller-Gächter, B., Müller, H., Pfister, U., & Summermatter, H. (1994). Aktuelle Stoffinhalte und verwendete Lehrmittel in Allgemeiner Didaktik an Seminarien. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 3, 288 -293.
- Klauer, K. J. (1982). Die Zielangabe des persönlichen Bezugs. Ein theoretischer und experimenteller Betrag zur Zielangabe im Unterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 3, 260-276.
- Klauer, K. J. (1984). Die Wirksamkeit von Zielangaben im Unterricht. In G. Trommsdorff (Ed.), *Jahrbuch für Empirische Erziehungswissenschaft 1984* (pp. 85-103). Düsseldorf: Pädagogischer Verlag Schwann.
- Klieme, E., & Bos, W. (2000). Mathematikleistung und mathematischer Unterricht in Deutschland und Japan. Triangulation qualitativer und quantitativer Analysen am Beispiel der TIMS-Studie. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 3(3), 359-379.
- Klieme, E., & Rakoczy, K. (2003). Unterrichtsqualität aus Schülerperspektive: Kulturspezifische Profile, regionale Unterschiede und Zusammenhänge mit Effekten von Unterricht. In J. Baumert, C. Artelt, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Eds.), *PISA 2000 - Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (pp. 333-360). Opladen: Leske + Budrich.
- Klieme, E., & Reusser, K. (2003). Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis im internationalen Vergleich - ein Forschungsprojekt und erste Schritte zur Realisierung. *Unterrichtswissenschaft*, 31(3), 194-205.
- Kobarg, M. (2004). *Die Bedeutung prozessorientierter Lernbegleitung für kognitive und motivationale Prozesse im Physikunterricht - eine Videostudie*. Diplomarbeit. IPN / CAU Kiel, Kiel.
- Kobarg, M. (in Druck). *Unterstützung unterrichtlicher Lernprozesse aus der Sicht von Unterrichtsforscherinnen und -forschern und aus der Sicht von Lehrpersonen*.
- Kobarg, M., & Seidel, T. (submitted). Prozessorientierte Lernbegleitung - Videoanalysen im Physikunterricht der Sekundarstufe I. *Unterrichtswissenschaft*.
- Krapp, A. (1992). Konzepte und Forschungsansätze zur Analyse des Zusammenhangs von Interesse, Lernen und Leistung. In A. Krapp & M. Prenzel (Eds.), *Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung* (pp. 9-52). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (Eds.). (1992). *Interesse, Lernen und Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung*. Münster: Aschendorff.
- Kunter, M., Baumert, J., & Köller, O. (2003). *Highly structured classrooms and self-determination: Can effective classroom management support the development of domain-specific interest?* Paper presented at the 10th European Conference for Research on Learning and Instruction, Padova, Italy.
- Kyriakides, L., Campbell, R. J., & Gagatsis, A. (2000). The significance of the classroom effect in primary schools: An application of Creemers' comprehensive model of educational effectiveness. *School Effectiveness and School Improvement*, 11(4), 501-529.
- Labudde, P. (1999). Reaktionen auf TIMSS in der Schweiz. *Unterricht Physik*, 10(54), 46-53.
- Labudde, P. (2000). *Konstruktivismus im Physikunterricht der Sekundarstufe II*. Bern: Paul Haupt.
- Labudde, P. (2002). *Lehr-Lern-Kultur im Physikunterricht: eine Videostudie*. Projektantrag an den SNF. Bern: Universität Bern.

- Labudde, P., Gerber, B., & Knierim, B. (2006). *Schlussbereich zum Projekt "Lehr-Lern-Kultur im Physikunterricht: eine Videostudie"*. Bern: PH Bern: Institut Sekundarstufe II.
- Labudde, P., & Stebler, R. (1999). Lern- und Prüfungsaufgaben für den Physikunterricht. Erträge aus dem TIMSS- Experimentiertest. *Unterricht Physik*, 10(54), 23-32.
- Leisen, J. (1999). *Lehrerbildung nach TIMSS*. Unpublished manuscript.
- Lienert, G. A., & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim: Beltz.
- Lipowsky, F., Drollinger-Vetter, B., Hartig, J., & Klieme, E. (2006). Leistungstests. In E. Klieme, C. Pauli & K. Reusser (Eds.), *Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie "Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis"*. Materialien zur Bildungsforschung, Band 14. Frankfurt am Main: GPF.
- Luyten, H., & De Jong, R. (1998). Parallel classes: Differences and similarities. Teacher effects and school effects in secondary schools. *School Effectiveness and School Improvement*, 9 (4), 437-473.
- Mager, R. F. (1965). *Lernziele und Programmierter Unterricht* (Vol. 1). Weinheim: Beltz.
- Marks, H. M. (2000). Student engagement in instructional activity: Patterns in the elementary, middle, and high school years. *American Educational Research Journal*, 37(1), 153-184.
- Mayer, R. E. (1983). Can You Repeat That? Qualitative Effects of Repetition and Advance Organizer on Learning from Science Prose. *Journal of Educational Psychology*, 75(1), 40-49.
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? The Case for Guided Methods of Instruktion. *American Psychologist*, 59(1), 14-19.
- Meyer, L., Seidel, T., & Prenzel, M. (2006). Wenn Lernsituationen zu Leistungssituationen werden: Untersuchung zur Fehlerkultur in einer Videostudie. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 28, 21-42.
- Moser, U., Ramseier, E., Keller, C., & Huber, M. (1997). *Schule auf dem Prüfstand. Eine Evaluation der Sekundarstufe I auf der Grundlage der "Third International Mathematics and Science Study"*. Chur/Zürich: Verlag Rüegger.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Beaton, A. E., Gonzales, E. J., Kelly, D. L., & Smith, T. A. (1998). *Mathematics and Science Achievement in the Final Year of Secondary School: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Chestnut Hill, MA: Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.
- Mundform, D. J., Shaw, D. G., & Ke, T. L. (2005). Minimum sample size recommendations for conducting factor analyses. *International Journal of Testing*, 5(2), 159-168.
- Neubrand, J., Neubrand, M., & Sibbers, H. (1998). Die TIMSS-Aufgaben aus mathematikdidaktischer Sicht: Stärken und Defizite deutscher Schülerinnen und Schüler. In W. Blum & M. Neubrand (Eds.), *TIMMS und der Mathematikunterricht*. Hannover: Schroedel Verlag.
- Nußbaum, A. (1987). Das Modell der Generalisierbarkeitstheorie. In K. J. Klauer (Ed.), *Kriteriumsorientierte Tests. Lehrbuch der Theorie und Praxis lehrzielorientierten Messens* (pp. 114-136). Göttingen: Hogrefe.
- OECD. (2000). *Schülerleistungen im internationalen Vergleich. Eine neue Rahmenkonzeption für die Erfassung von Wissen und Fähigkeiten: Deutsches PISA-Konsortium*.
- Oelkers, J. (1998). Lehrerbildung - ein ungelöstes Problem. *Zeitschrift für Pädagogik*, 1, 3-6.

- Pauli, C., & Reusser, K. (2003). Unterrichtsskripts im schweizerischen und im deutschen Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 31(3), 238-272.
- Petko, D., Waldis, M., Pauli, C., & Reusser, K. (2003). Methodologische Überlegungen zur videogestützten Forschung in der Mathematikdidaktik. *ZDM*, 35(6), 265-280.
- Piaget, J. (1966). *Psychologie der Intelligenz* (Vol. Kap. 4). Zürich: Rascher.
- Prenzel, M. (1995). Zum Lernen bewegen. Unterstützung von Lernmotivation durch Lehre. *Blick in die Wissenschaft*, 4 (7), 58 - 66.
- Prenzel, M. (1997a). Motiviertes Lernen im Studium - Wissensstand und Impulse. In U. Hameyer & J. Wiechmann (Eds.), *Hochschuldidaktische Impulse. Materialien zum Forschenden Lernen in der Lehrerbildung*. Kiel: Körner Verlag.
- Prenzel, M. (1997b). Sechs Möglichkeiten, Lernende zu demotivieren. In H. Gruber & A. Renkl (Eds.), *Wege zum Können. Determinanten des Kompetenzerwerbs*. Bern: Huber.
- Prenzel, M. (2003). Unterrichtsentwicklung auf der Grundlage empirisch fundierter Diagnosen und Interventionskonzepte. In E. J. Brunner, P. Noack, G. Scholz & V. Scholl (Eds.), *Diagnose und Intervention in schulischen Handlungsfeldern* (pp. 29-46). Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Baumert, J., Blum, W., Lehmann, R., Leutner, D., et al. (2004). *PISA 2003. Der Bildungsstandard der Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*. Münster: Waxmann.
- Prenzel, M., Drechsel, B., Kliewe, A., Kramer, K., & Röber, N. (2000). Lernmotivation in der Aus- und Weiterbildung: Merkmale und Bedingungen. In C. Harteis, H. Heid & S. Kraft (Eds.), *Kompodium Weiterbildung. Aspekte und Perspektiven betrieblicher Personal- und Organisationsentwicklung* (pp. 163-173). Opladen: Leske+ Budrich.
- Prenzel, M., Duit, R., Euler, M., & Lehrke, M. (2001). *"Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht: Eine Videostudie"*. Fortsetzungsantrag an die DFG. Kiel: IPN.
- Prenzel, M., Kristen, A., Dengler, P., Eittle, R., & Beer, T. (1996). Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 13, 108-127.
- Prenzel, M., Rost, J., Senkbeil, M., Häußler, P., & Klopp, A. (2001). Naturwissenschaftliche Grundbildung: Testkonzeption und Ergebnisse. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Eds.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (pp. 191-248). Opladen: Leske & Budrich.
- Prenzel, M., & Seidel, T. (2003). *Wie können Lehrkräfte von Unterrichtsvideos profitieren? - Eine experimentelle Studie. Antrag an die DFG*. Kiel: IPN.
- Ramseier, E. (1999). TIMSS-Differenzen. Die Leistungen in den Naturwissenschaften und der Mathematik in Deutschland und der Schweiz. *Die deutsche Schule*, 91, 202-209.
- Raudenbush, S. W., Bryk, A. S., Cheong, Y. F., & Congdon, R. T. (2005). HLM 6. Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling (Version 2). Lincolnwood, IL: Scientific Software International.
- Reezigt, G. J., Guldmond, H., & Creemers, B. P. M. (1999). Empirical validity for a comprehensive model on educational effectiveness. *School Effectiveness and School Improvement*, 10 (2), 193-216.
- Rein, W. (1906). *Pädagogik in systematischer Darstellung. Band 2*. Langensalza: Beyer & Söhne.

- Reinmann-Rothmeier, G., & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Eds.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. (pp. 601-646). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47, 78-92.
- Renkl, A., Gruber, H., Weber, S., Lerche, T., & Schweizer, K. (2003). Cognitive Load beim Lernen aus Lösungsbeispielen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17(2), 93-101.
- Reusser, K., & Pauli, C. (2003). *Mathematikunterricht in der Schweiz und in weiteren sechs Ländern. Bericht über die Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Video-Unterrichtsstudie. Doppel-CD-ROM*. Zürich: Universität Zürich.
- Reusser, K., Pauli, C., & Zollinger, A. (1998). Mathematiklernen in verschiedenen Unterrichtskulturen - eine Videostudie im Anschluss an TIMSS. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 16(3), 427 - 438.
- Rimmele, R. (2004). Software zum Lernprogramm LUV. Kiel: IPN.
- Rimmele, R., Seidel, T., Knierim, B., Kobarg, M., Dalehefte, I. M., et al. (2005). Scale documentation - Student questionnaire. In T. Seidel, M. Prenzel & M. Kobarg (Eds.), *How to run a video study. Technical report of the IPN Video Study*. (pp. 224-281). Münster: Waxmann.
- Rosenshine, B. (1970). Evaluation of classroom instruction. *Review of Educational Research*, 40, 279-300.
- Rosenshine, B. (1976). Classroom Instruction. In N. L. Gage (Ed.), *The Psychology of Teaching Methods. 75th Yearbook of the NSSE* (pp. 335-371). Chicago: University Press.
- Rosenshine, B., & Stevens, R. (1986). Teaching Functions. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research and Teaching* (pp. 376-391). New York: Macmillan.
- Rost, J. (2003). *Lehrbuch: Testtheorie und Testkonstruktion*. Bern: Hans Huber.
- Rost, J., Walter, O., Carstensen, C. H., Senkbeil, M., & Prenzel, M. (2004). Naturwissenschaftliche Kompetenz. In P.-K. Deutschland (Ed.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (pp. 111-146). Münster: Waxmann.
- Schank, R. C., Berman, T. R., & Macpherson, K. A. (1999). Learning by Doing. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models* (Vol. 2, pp. 161-181). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Schecker, H. (Ed.). (2001). *TIMSS - Konsequenzen für den Physikunterricht*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Scheerens, J., & Bosker, R. J. (1997). *The foundations of educational effectiveness*. Oxford: Pergamon.
- Schiefele, U., & Pekrun, R. (1995). Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert (Ed.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion* (pp. 249-278). Göttingen: Hogrefe.
- Schiefele, U., & Wild, K.-P. (Eds.). (2000). *Interesse und Lernmotivation*. Münster: Waxmann.
- Schwindt, K. (in Druck). *Lehrpersonen betrachten Unterricht. Kriterien für die kompetente Unterrichtswahrnehmung*.
- Seidel, T. (2003). *Lehr-Lernskripts im Unterricht*. Münster: Waxmann.
- Seidel, T. (2005a). Coding manual - Surface structures: Organization of classroom activities. In T. Seidel, M. Prenzel & M. Kobarg (Eds.), *How to run a video study. Technical report of the IPN Video Study* (pp. 79-90). Münster: Waxmann.

- Seidel, T. (2005b). Video analysis strategies of the IPN Video Study - a methodological overview. In T. Seidel, M. Prenzel & M. Kobarg (Eds.), *How to run a video study. Technical report of the IPN Video Study* (pp. 70-78). Münster: Waxmann.
- Seidel, T. (2006). The role of student characteristics in studying micro teaching-learning environments. *Learning Environments Research*, 9(3), 253-271.
- Seidel, T., Dalehefte, I. M., Herweg, C., & Knierim, B. (2005). *Wie unterrichten Lehrkräfte in Deutschland und der Schweiz Physik? Eine Analyse von Unterrichtsmustern mit Hilfe von Videoaufzeichnungen*. Paper presented at the 67. AEPF, Salzburg.
- Seidel, T., Dalehefte, I. M., & Meyer, L. (2003). Aufzeichnen von Physikunterricht. In T. Seidel, M. Prenzel, R. Duit & M. Lehrke (Eds.), *Technischer Bericht zur Videostudie "Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht"* (pp. 47-75). Kiel: IPN.
- Seidel, T., Dalehefte, I. M., & Meyer, L. (2005). Standardized guidelines - How to collect videotapes. In T. Seidel, M. Prenzel & M. Kobarg (Eds.), *How to run a video study. Technical report of the IPN Video Study* (pp. 29-53). Münster: Waxmann.
- Seidel, T., & Prenzel, M. (2003). Videoanalyse als Methode in der Lehr-Lern-Forschung. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 1, 54-61.
- Seidel, T., & Prenzel, M. (2004a). Muster unterrichtlicher Aktivitäten im Physikunterricht. In J. Doll & M. Prenzel (Eds.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (pp. 177-194). Münster: Waxmann.
- Seidel, T., & Prenzel, M. (2004b). *Teaching Patterns and Student Learning in Physics Instruction - The Interplay of Theory, Design and Methods in a Videotape Classroom Study*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), San Diego, CA.
- Seidel, T., & Prenzel, M. (2006). Stability of teaching patterns in physics instruction: Findings from a video study. *Learning and Instruction*, 16, 228-240.
- Seidel, T., Prenzel, M., Dalehefte, I. M., Meyer, L., Herweg, C., et al. (2005). The IPN Video Study - An Overview. In T. Seidel, M. Prenzel & M. Kobarg (Eds.), *How to run a video study. Technical report of the IPN Video Study* (pp. 7-19). Münster: Waxmann.
- Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R., Euler, M., Geiser, H., et al. (2002). "Jetzt bitte alle nach vorne schauen!" - Lehr-Lernskripts im Physikunterricht und damit verbundene Bedingungen für individuelle Lernprozesse. *Unterrichtswissenschaft*, 30(1), 52-77.
- Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R., & Lehrke, M. (2003). *Technischer Bericht zur Videostudie "Lehr-Lernprozesse im Physikunterricht"*. Kiel: IPN.
- Seidel, T., Prenzel, M., & Kobarg, M. (Eds.). (2005). *How to run a video study: Technical report of the IPN Video Study*. Münster: Waxmann.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Dalehefte, I. M., Herweg, C., et al. (2006). Blicke auf den Physikunterricht. Ergebnisse der IPN Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 798-821.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Meyer, L., & Dalehefte, I. M. (2004). *Lernprogramm LUV - Lernen aus Unterrichtsvideos für Physiklehrkräfte*. Kiel: IPN.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Schwindt, K., Kobarg, M., et al. (2006). Unterrichtsmuster und ihre Wirkungen. Eine Videostudie im Physikunterricht. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Eds.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms*. (pp. 99-123). Münster: Waxmann.
- Seidel, T., Rimmele, R., & Prenzel, M. (2003). Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung für die Lernmotivation - Videoanalysen in

- Kombination mit Schülerelbsteinschätzungen. *Unterrichtswissenschaft*, 31(2), 142-165.
- Seidel, T., Rimmel, R., & Prenzel, M. (2005). Clarity and coherence of lesson goals as a scaffold for student learning. *Learning and Instruction*, 15, 539-556.
- Shuell, T. J. (1996). Teaching and learning in a classroom context. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 726-764). New York: Macmillan.
- Spinath, B., & Stiensmeier-Pelster, J. (2003). Goal orientation and achievement - the role of ability self-concept and failure perception. *Learning and Instruction*, 13, 403-422.
- Spiro, R. J. (1981). Cognitive processes in prose comprehension and recall. In B. B. R. Spiro, W. Brewer (Ed.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum and Associates.
- Stanat, P., Artelt, C., Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., et al. (2003). PISA und PISA-E: Zusammenfassung der bereits vorliegenden Befunde. In J. Baumert, C. Artelt, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Eds.), *PISA 2000 - Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (pp. 51-76). Opladen: Leske + Budrich.
- Stebler, R., & Reusser, K. (2000). Progressive, classical or balanced - a look at mathematical learning environments in Swiss-German lower-secondary schools. *Zentralblatt für die Didaktik der Mathematik*, 32(1), 1-10.
- Steiner, G. (2001). Lernen und Wissenserwerb. In A. Krapp & B. Weidenmann (Eds.), *Pädagogische Psychologie* (pp. 137-205). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Stigler, J. W., Gallimore, R., & Hiebert, J. (2000). Using video surveys to compare classrooms and teaching across cultures: examples and lessons from the TIMSS Video Studies. *Educational Psychologist*, 35(2), 87-100.
- Stigler, J. W., Gonzales, P., Kawanaka, T., Knoll, S., & Serrano, A. (1999). *The TIMSS Videotape Classroom Study. Methods and Findings from an exploratory research project on eighth-grade mathematics instructions in Germany, Japan, and the United States*. Washington, D.C.: U.S. Department of Education.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1997). Understanding and improving classroom mathematics instruction: an overview of the TIMSS Video Study. *Phi Delta Kappan*, 79(1), 14 - 21.
- Stolarchuk, E., & Fisher, D. (2001). An investigation of teacher-student interpersonal behavior in science classrooms using laptop computers. *Journal of Educational Computing Research*, 24 (1), 41-55.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.
- Sweller, J., vanMerriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.
- Taylor, B. M., Pearson, P. D., Peterson, D. S., & Rodriguez, M. C. (2003). Reading growth in high-poverty classrooms: The influence of teacher practices that encourage cognitive engagement in literacy learning. *Elementary School Journal*, 104(1), 3-28.
- Terhart, E. (2000). *Perspektiven der Lehrerbildung in Deutschland. Abschlußbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Kommission*: Beltz.
- Tesch, M. (2005). *Das Experiment im Physikunterricht. Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Videostudie*. Berlin: Logos.

- Tesch, M., & Duit, R. (2004). Experimentieren im Physikunterricht - Ergebnisse einer Videostudie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 10, 51-59.
- Trepke, C. (2004). *Strukturiertheit und Transparenz als Aspekte der Zielorientierung im Physikunterricht - eine Videostudie*. Unveröffentlichte Diplomarbeit im Fachbereich Psychologie an der Universität Kiel. IPN, Kiel.
- Trepke, C., Seidel, T., & Dalehefte, I. M. (2003). Zielorientierung im Physikunterricht. In T. Seidel, M. Prenzel, R. Duit & M. Lehrke (Eds.), *Technischer Bericht zur Videostudie "Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht"* (pp. 201-228). Kiel: IPN.
- Ulewicz, M., & Beatty, A. (Eds.). (2001). *The power of video technology in international comparative research in education*. Washington: National Academy Press.
- van Merriënboer, J. J. G., Schuurman, J. G., De Croock, M. B. M., & Paas, F. G. W. C. (2002). Redirecting learners' attention during training: Effects on cognitive load, transfer test performance and training efficiency. *Learning and Instruction*, 12, 11-37.
- von Secker, C. E., & Lissitz, R. W. (1999). Estimating the impact of instructional practices on student achievement in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(19), 1110-1126.
- Weidenmann, B. (2001). Lernen mit Medien. In A. Krapp & B. Weidenmann (Eds.), *Pädagogische Psychologie* (pp. 417-465). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Weinert, F. E. (1996). Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In F. E. Weinert (Ed.), *Enzyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie. Bd 2: Psychologie des Lehrens und der Instruktion* (pp. 1-48). Göttingen: Hogrefe.
- Weinert, F. E., Schrader, F. W., & Helmke, A. (1989). Quality of Instruction and Achievement Outcomes. *International Journal of Educational Research*, 13, 895-914.
- Wild, E., Hofer, M., & Pekrun, R. (2001). Psychologie des Lernens. In A. Krapp & B. Weidenmann (Eds.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. (pp. 207-270). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Wild, K.-P. (2000). *Lernstrategien im Studium*. Münster: Waxmann.
- Wirtz, M., & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität. Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen*. Göttingen: Hogrefe.
- Wu, M. L., Adams, R. J., & Wilson, M. R. (1997). ConQuest: Multi-Aspects Test Software. Camberwell: Australian Council of Education Research.
- Ysewijn, P. (1997). GT - Programm für Generalisierbarkeitsstudien. Neuchatel: Institut de recherche et de documentation pédagogique (<http://www.irdp.ch/methodo/generali.htm>).
- Zahner Rossier, C., & Holzer, T. (2004). Kompetenzen in Lesen, Naturwissenschaften und Problemlösen. In B. f. S. B. u. S. K. d. k. E. (EDK) (Ed.), *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Erster nationaler Bericht* (pp. 27-43). Neuchâtel/Bern.

**Anhang**

Tabelle 27 führt die genauen deskriptiven Kennwerte für die Ausprägung der einzelnen Items sowie der Skalen der Zielorientierung im Unterricht auf.

*Tabelle 27: Ausprägung der Zielorientierung in der binationalen Stichprobe; 0=trifft nicht zu, 1=trifft teilweise zu, 2=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu*

<b>Item</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Zielbekanntgabe	82	1.99	0.79	0.00	3.00
<b>Explizite Zielorientierung Gesamt</b>	82	1.57	0.69	0.20	3.00
Aufgreifen des Ziels	82	1.90	0.82	0.00	3.00
Zielklärung im Stundenverlauf	82	1.76	0.91	0.00	3.00
Zielklärung am Ende	82	0.59	0.97	0.00	3.00
Zielklärung der Experimente	82	1.69	0.99	0.00	3.00
Zusammenfassung wichtiger Fakten	82	1.90	0.76	0.00	3.00
<b>Implizite Kohärenz Gesamt</b>	82	2.65	0.28	1.67	3.00
Keine Überforderung durch fehlendes Vorwissen	82	2.82	0.34	2.00	3.00
Schlüssiges Aneinanderknüpfen der Unterrichtssequenzen	82	2.01	0.55	1.00	3.00
Experimente im Unterrichtsverlauf	82	2.85	0.38	1.00	3.00
Klärung von Fragen	82	2.68	0.50	1.00	3.00
Nachvollziehbarkeit des Unterrichts	82	2.71	0.43	1.50	3.00
Keine Überforderung durch Lernstofffülle	82	2.85	0.37	1.00	3.00
<b>Anker und Integrationshilfen Gesamt</b>	82	1.63	0.56	0.42	2.83
Einbettung in langfristige Ziele	82	1.90	0.98	0.00	3.00
Einbettung in mittelfristige Ziele	82	1.08	0.98	0.00	3.00
Einbettung in kurzfristige Ziele	82	1.69	0.98	0.00	3.00
Generierung der Bedeutung der Lerninhalte durch Experimente	82	2.12	1.08	0.00	3.00
Transparenz des roten Fadens	82	1.44	0.82	0.00	3.00
Explizieren der Bedeutung bekannter Konzepte und Regeln	82	1.54	1.07	0.00	3.00
<b>Zielorientierung Gesamt</b>	82	1.97	0.39	1.08	2.67

## Anhang

Tabelle 32 stellt zusammenfassend noch einmal die einzelnen Werte für die Items der Zielorientierung dar.

*Tabelle 32: Ausprägung der Zielorientierung in der binationalen Stichprobe; 0=trifft nicht zu, 1=trifft teilweise zu, 2=trifft größtenteils zu, 3=trifft zu*

Item	Stichprobe Deutschland (N=50 Klassen)				Stichprobe Schweiz (N=32 Klassen)			
	M	SD	Min	Max	M	SD	Min	Max
Zielbekanntgabe	1.82	0.77	0.00	3.00	2.25	0.76	1.00	3.00
<b>Explizite Zielorientierung insgesamt</b>	<b>1.59</b>	<b>0.74</b>	<b>0.20</b>	<b>3.00</b>	<b>1.54</b>	<b>0.63</b>	<b>0.20</b>	<b>2.60</b>
Aufgreifen des Ziels	1.83	0.86	0.00	3.00	2.02	0.75	0.50	3.00
Zielklärung im Stundenverlauf	1.79	0.96	0.00	3.00	1.72	0.84	0.00	3.00
Zielklärung am Ende	0.75	1.02	0.00	3.00	0.34	0.85	0.00	3.00
Zielklärung der Experimente	1.59	0.98	0.00	3.00	1.84	1.00	0.00	3.00
Zusammenfassung wichtiger Fakten	1.98	0.80	0.00	3.00	1.78	0.68	0.00	3.00
<b>Implizite Kohärenz insgesamt</b>	<b>2.58</b>	<b>0.29</b>	<b>1.67</b>	<b>3.00</b>	<b>2.76</b>	<b>0.21</b>	<b>1.92</b>	<b>3.00</b>
Keine Überforderung durch fehlendes Vorwissen	2.77	0.35	2.00	3.00	2.91	0.30	2.00	3.00
Schlüssiges Aneinanderknüpfen der Unterrichtssequenzen	2.01	0.63	1.00	3.00	2.00	0.42	1.00	3.00
Experimente im Unterrichtsverlauf	2.82	0.37	1.00	3.00	2.91	0.39	1.00	3.00
Klärung von Fragen	2.57	0.52	1.00	3.00	2.86	0.41	1.00	3.00
Nachvollziehbarkeit des Unterrichts	2.58	0.47	1.50	3.00	2.91	0.27	2.00	3.00
Keine Überforderung durch Lernstofffülle	2.75	0.45	1.00	3.00	3.00	0.00	3.00	3.00
<b>Anker und Integrationshilfen insgesamt</b>	<b>1.41</b>	<b>0.52</b>	<b>0.42</b>	<b>2.83</b>	<b>1.97</b>	<b>0.46</b>	<b>0.92</b>	<b>2.83</b>
Einbettung in langfristige Ziele	1.86	0.93	0.00	3.00	1.95	1.07	0.00	3.00
Einbettung in mittelfristige Ziele	0.95	0.96	0.00	3.00	1.28	0.99	0.00	3.00
Einbettung in kurzfristige Ziele	1.47	0.92	0.00	3.00	2.03	1.00	0.00	3.00
Generierung der Bedeutung der Lerninhalte durch Experimente	1.67	1.13	0.00	3.00	2.81	0.44	1.00	3.00
Transparenz des roten Fadens	1.10	0.73	0.00	3.00	1.97	0.67	1.00	3.00
Explizieren der Bedeutung bekannter Konzepte und Regeln	1.41	1.10	0.00	3.00	1.75	1.00	0.00	3.00
<b>Zielorientierung insgesamt</b>	<b>1.87</b>	<b>0.38</b>	<b>1.08</b>	<b>2.61</b>	<b>2.13</b>	<b>0.36</b>	<b>1.19</b>	<b>2.67</b>

**Constanze Herweg**

**– Lebenslauf –**

Persönliche Daten

---

Geboren	03.05.1980 in Leipzig; geb. Trepke
Familienstand	Verheiratet
Staatsangehörigkeit	Deutsch

Schule

---

1998 – 1999	Einjähriger Schüleraustausch Baytown Christian Academy, Texas Alliance of Accredited Private Schools; High School Diploma
1993 – 1998	Gymnasium Crivitz; Allgemeine Hochschulreife
1991 – 1993	Lessing Gymnasium, Schwerin
1986 – 1991	Grundschule Georgi Dimitroff, Schwerin

Hochschulausbildung

---

Mai 2005 - heute	Promotionsstudium Pädagogik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel; Stipendium des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft für die Promotion im DFG-Projekt „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie“ am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel unter der Leitung von Prof. Dr. Tina Seidel und Prof. Dr. Manfred Prenzel
April 2005	Diplom Psychologie
April 2004	Vordiplom Psychologie
1999 - 2005	Studium der Psychologie an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Berufstätigkeit

---

Seit März 2008	Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Leibniz-Institut der Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), Kiel Mitarbeit im DFG-Projekt „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie“ unter der Leitung von Prof. Dr. Tina Seidel und Prof. Dr. Manfred Prenzel
----------------	---

Kiel, April 2008