

Schulform vor, zeigt sich, dass Demonstrationsexperimente vorwiegend am Gymnasium zum Einsatz kommen.

Eine wichtige Funktion des Experiments sehen die interviewten Lehrpersonen in der Möglichkeit zum praktischen Arbeiten der Lernenden – interessanterweise auch eine Mehrheit derjenigen Lehrkräfte, welche vorwiegend Demonstrationsexperimente einsetzen. Die Befragten verwenden das Experiment v. a. zur Hinführung auf ein neues Thema bzw. zur Veranschaulichung neuer Sachverhalte. Besonders häufig wird diese Funktion von deutschen Gymnasiallehrkräften genannt. Während in den Interviews (auch denjenigen der ersten Projektphase, vgl. Müller, 2004) dem Testen von Hypothesen ein hoher Stellenwert zugeschrieben wird, lässt sich dieses Verfahren in der Videostichprobe kaum beobachten (vgl. Tesch, 2005, p. 192f.).

Tesch (ebd.) führt weiter aus, dass nur in einem Viertel der Experimentierzeit Material aus dem Alltag verwendet wird. In den Interviews hingegen wird der Bezug zur Lebenswelt und zum Alltag der Lernenden sehr groß geschrieben, dies in der Absicht, dadurch das Lernen der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen. Zahlreiche Lehrkräfte geben in den Interviews an, im Unterricht Materialien aus dem Haushalt zu verwenden, auf Sport- und Haushaltgerätschaften einzugehen oder z.B. Fragen des Klimas oder der Verkehrssicherheit zum Anlass zu nehmen, physikalische Inhalte zu vermitteln.

In enger Verbindung mit dem Lebenswelt- bzw. Alltagsbezug stehen Präkonzepte der Lernenden, verstanden als Vorwissen aus früherem Unterricht oder außerschulischem Bereich. Deren Berücksichtigung erachtet eine Mehrheit der interviewten Lehrpersonen als wichtig. Vertiefendere Analysen zeigen aber, dass das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler nur selten als Ausgangspunkt für die Entwicklung physikalischer Konzepte genommen wird, sondern entweder gar nicht berücksichtigt, lediglich abgefragt oder dann als gegeben angenommen wird. Den letzten Aspekt kommentiert eine Lehrperson etwas salopp: *Reflexion, da hat eigentlich jeder um die Uhrzeit mal Kontakt gehabt, weil jeder hat in der Früh schon mal in den Spiegel rein geschaut (Interview: 17, 328).*

In denjenigen Fällen, in denen Lehrkräfte das Vorwissen der Lernenden aufnehmen und "damit arbeiten", geschieht dies mehrheitlich konfrontativ. Duit (1995, p. 913) beschreibt dies als diskontinuierliche Variante, um von bestehenden Vorstellungen zu fachlichen Vorstellungen zu gelangen. Länderunterschiede lassen sich lediglich bzgl. der Unterscheidung von Alltags- und Fachsprache feststellen: Sieben deutsche, aber nur drei Schweizer Lehrkräfte machen die Lernenden auf die je nach Kontext unterschiedliche Verwendung von Begriffen aufmerksam. Lediglich neun der befragten Lehrpersonen, vier aus der Schweiz und fünf aus Deutschland, wählen (auch) einen kontinuierlichen Weg, um ausgehend von vorhandenen Vorstellungen der Lernenden fachlich korrekte Vorstellungen zu entwickeln.

Beim Thema "Ziele" zeigen sich wiederum einige Unterschiede zwischen deutschen und Schweizer Lehrpersonen. Die Hälfte aller Interviewten misst der Zielbekanntgabe und -transparenz eine hohe Bedeutung zu, wobei die Schweizer Lehrkräfte insgesamt eine deutlichere Zielorientierung aufweisen: Die Mehrheit der 16 Schweizer Lehrerinnen und Lehrer gibt Lektionsziele explizit bekannt, von den deutschen Lehrpersonen tun das dagegen nur deren drei. Diese Ergebnisse gehen in die gleiche Richtung wie die Befunde von Daleheffe (2006), die in ihrer Dissertation eine geringe Priorität von expliziter Klärung und Kommunikation von Zielen feststellt hat – und zwar unabhängig davon, ob die Lehrperson bzgl. Schülerorientierung und Lernbegleitung hohe oder tiefe Werte aufweist.

Auch bzgl. allgemeiner Ziele des Physikunterrichts unterscheidet sich das Antwortverhalten der deutschen und Schweizer Lehrpersonen. Legen deutsche Lehrkräfte, v.a. jene an Gymnasien, im Vergleich zu den Schweizer Befragten grossen Wert auf das Verstehen von Alltagsproblemen bzw. -phänomenen, so erachtet die Mehrzahl der Schweizer Lehrpersonen die Förderung sozialer Kompetenzen im Physikunterricht als wichtig. Angesichts der Tatsache,

Unterrichtskonzepte von Schweizer und deutschen Physiklehrkräften

Im Rahmen einer bi-nationalen Videostudie (zu Hintergrund und Design vgl. Knierim, Gerber, & Labuddé, 2004) wurden 20 deutsche und 16 Schweizer Physiklehrkräfte aus Real- und Gymnasium interviewt¹. Themen der halb-strukturierten Interviews waren u.a. Form und Funktion von Schüler- und Demonstrationsexperimenten, Präkonzepte der Lernenden, Alltagsbezug und Ziele des Physikunterrichts. Diese Themen entsprachen denjenigen des in der Videostudie eingesetzten Fragebogens. Im zweiten Interviewteil wurde die Methode des *stimulated recall* (Calderhead, 1981) eingesetzt, bei der die Lehrpersonen ausgewählte Stellen eigener Unterrichtsvideos kommentierten. Dieses Vorgehen soll es ermöglichen, Gedanken zu erfassen, die der Lehrkraft während des Unterrichts "durch den Kopf gegangen sind", um dadurch eine grössere Nähe zur Unterrichtspraxis gewährleisten.

Datenerhebung, -aufbereitung und -auswertung

Sämtliche Interviews wurden standardisiert aufgezeichnet, transkribiert und mittels der Software MAXQDA2007 (VERBI, 2007) ausgewertet. Das dafür verwendete Kodiermanual ist eine Eigenentwicklung; es basiert sowohl auf deduktiv gewonnenen, am Interviewleitfaden orientierten, sowie induktiv aus den Daten entwickelten Kategorien. Methodisch orientiert sich der Auswertungsprozess an der strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse Mayrings (Mayring, 2003). Das Kodiermanual enthält für sämtliche 123 Kategorien bzw. Unterkategorien eine Definition, eine besonders typische Stelle als Ankerbeispiel sowie, falls nötig, eine Kodierregel, um die korrekte Zuordnung kritischer Textstellen zu gewährleisten. Wie in der qualitativen Sozialforschung üblich, wurden anstelle klassischer Gütekriterien alternative Kriterien berücksichtigt (vgl. Flick, 2007; Steinke, 2000). Aufgrund des regelgeleiteten Vorgehens, der ausführlichen Verfahrensdokumentation, der Triangulation von Daten, Methoden und Forschenden auf der Ebene des Gesamtprojekts und der besonderen Berücksichtigung der intercoderreliabilität ist die intersubjektive Nachvollziehbarkeit der Untersuchung gewährleistet.

Ergebnisse

Die Analyse zahlreicher Kategorien fördert keine oder nur geringe Länder- oder Stufenunterschiede zutage. Bei der Frage nach der hauptsächlich verwendeten Form des Experiments zeigen sich aber auffällige Differenzen: Während 11 von 18 deutschen Lehrkräften vorwiegend Demonstrationsexperimente einsetzen, sind es von den 16 Schweizer Lehrpersonen nur deren zwei. Ungefragt weisen zehn Lehrpersonen aus beiden Ländern darauf hin, dass die von ihnen üblicherweise eingesetzte nicht der bevorzugten Form entspricht. Als Gründe hierfür werden meist Rahmenbedingungen (z.B. fehlendes Experimentiermaterial, Klassenstärken) oder zeitliche Restriktionen angegeben – ein Befund, der jenen anderer Untersuchungen entspricht. Nimmt man einen Vergleich der Form des Experiments hinsichtlich der

¹ Es wurden Interviews mit 36 Personen geführt, aus technischen Gründen wurden allerdings zwei nicht in die Auswertung einbezogen. Von den 34 ausgewerteten Interviews stammen 18 von deutschen, 16 von Schweizer Lehrkräften.

dass Schweizer Lehrpersonen Schülerexperimenten einen höheren Stellenwert einräumen, vermag dies nicht zu erstaunen, bietet doch diese Form des Experiments, sofern die Lernenden wirklich selbstständig arbeiten können, Gelegenheit zur Einübung sozialer Kompetenzen. Bemerkenswert scheint uns dagegen, dass die Vermittlung von Basiswissen im Sinne grundlegender physikalischer Inhalte und Konzepte von weniger als der Hälfte der befragten Lehrerinnen und Lehrer als Ziel ihres Unterrichts genannt wird und nur ein Drittel der Lehrkräfte angibt, mit dem Unterricht bei den Lernenden Interesse an Physik wecken zu wollen.

Fazit

Die Resultate der bisher analysierten Kategorien machen deutlich, dass viele der befragten 34 Physiklehrpersonen des 9. Schuljahrs ihre Unterrichtskonzepte pädagogisch begründen. Vergleiche mit dem stimulated recall-Teil des Interviews sowie mit quantitativen Daten der Videostudie weisen aber darauf hin, dass die Umsetzung in die Unterrichtspraxis vielfach an Rahmenbedingungen vor Ort scheitert (vgl. auch Fischer, 2000). Unterschiedliche Rahmenbedingungen könnten auch mitverantwortlich dafür sein, dass Schweizer Lehrpersonen im Interview eine stärkere Schülerorientierung als die deutschen Lehrkräfte berichten und, wie aufgrund der Fragebogendaten deutlich geworden ist, einen größeren Gestaltungsspielraum erleben als ihre deutschen Kolleginnen und Kollegen (Labudde, 2006, p. 2). Ein Vergleich der Interview- mit den vorliegenden Video- und Fragebogendaten im Rahmen von Fallstudien soll weiteren Aufschluss über die Unterrichtskonzepte der befragten Lehrkräfte und insbesondere über die Anwendung von Maßnahmen innerer Differenzierung im Physikunterricht geben (Bruggmann, in prep.).

Literatur

- Bruggmann, M. (in prep.). *Differenzierung im Physikunterricht. Fallstudien von Lehrpersonen aus der Schweiz und Deutschland*. Universität Basel, Basel.
- Calderhead, J. (1981). Stimulated recall: a method for research on teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 51(2), 211-217
- Dalcheffe, I. M. (2006). *Unterrichtsskizzen - ein multikriterialer Ansatz. Eine Videostudie zum Zusammenspiel von Mustern unterrichtlicher Aktivitäten, Zielorientierung und prozessorientierter Lernbegleitung*. Christian-Albrechts-Universität Kiel
- Dutti, R. (1995). Zur Rolle der konstruktivistischen Sichtweise in der naturwissenschaftlichen Lehr- und Lernforschung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41(6), 905-923
- Fischer, H. (2000). Über den Einfluß von Unterrichtserfahrungen auf die Vorstellungen vom Lehren und Lernen bei Lehrerstudienten der Physik. Teil 1: Stand der Forschung sowie Ziele und Methoden einer Untersuchung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 6, 27-36
- Flick, U. (2007). Zur Qualität qualitativer Forschung - Diskurse und Ansätze. In U. Kuckartz, H. Grunenberg & T. Dresing (Eds.), *Qualitative Datenanalyse: computergestützt. Methodische Hintergründe und Beiträge aus der Forschungspraxis* (2. ed., pp. 188-209). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Kirnerim, B., Gerber, B., & Labudde, P. (2004). Lehr-Lern-Kultur im Physikunterricht - eine Videostudie. In A. Piton (Ed.), *Chemie- und physikdidaktische Forschung und naturwissenschaftliche Bildung* (pp. 39-41). Münster: Lit
- Labudde, P. (2006). *Schlussbericht Projekt Lehr-Lern-Kultur im Physikunterricht: eine Videostudie*. Bern: PHBern, Institut Sekundarstufe II
- Mayring, P. (2003). *Qualitative Inhaltsanalyse* (8. ed.). Basel: Beltz
- Müller, C. T. (2004). *Subjektive Theorien und handlungsleitende Kognitionen von Lehrern als Determinanten schulischer Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht*. Berlin: Logos
- Steinke, J. (2000). Gütekriterien qualitativer Forschung. In U. Flick, E. v. Kardoff & I. Steinke (Eds.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (pp. 319-331). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt
- Tesch, M. (2005). *Das Experiment im Physikunterricht. Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Videostudie*. Berlin: Logos
- VERBI. (2007). MAX Qualitative Daten Analyse 2007. Marburg

Dietmar Höttecke (Hg.)

Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung

Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik
Jahrestagung in Schwäbisch Gmünd 2008

Berlin: LIT Verlag, 2009