

Johannes Börlin¹
 Carolin Jung²
 Peter Labudde¹

¹PH-FH Nordwestschweiz
²PHBern

Sichtstrukturmerkmale des Physikunterrichts: Ein Ländervergleich

Projektüberblick

Im Folgenden wird die Sichtstrukturanalyse der im Rahmen der tri-nationalen Videostudie QuIP (Quality of Instruction in Physics) erhobenen Unterrichtsvideos vorgestellt. Erkenntnisse aus früheren Videostudien (Baumert & Rainer 1997; Stigler, Gallimore & Hiebert 2000; Hiebert et al. 2003) belegen, dass Sichtstrukturanalysen klare Unterschiede in der Art und Weise, wie Unterricht in den einzelnen Ländern durchgeführt wird zeigen, diese Unterschiede jedoch keine Rückschlüsse auf die Schülerleistung erlauben. Im Unterschied zu den erwähnten Vorgängerstudien dient die Sichtstrukturanalyse beim vorliegenden Projekt hauptsächlich als Vorbereitung für nachfolgende Tiefenstrukturanalysen. So können einzelne Unterrichtsphasen, z.B. die Experimentierphasen, hinsichtlich ihrer Tiefenstruktur analysiert werden.

Sichtstruktur

Die Sichtstruktur des Unterrichts wird nieder-inferent kodiert, das bedeutet, dass direkt beobachtbare Unterrichtsmerkmale ohne interpretativen Zugang kodiert werden können. Auf zunächst deskriptiver Ebene soll die Kodierung der Sichtstruktur Informationen über Zeitverläufe und -dauer von Unterrichtsmerkmalen erbringen. Aus diesem Grund werden für beide Systeme Zeitschichtenpläne („timesampling“) eingesetzt. Das bedeutet, dass die Kodierung zeitbasiert erfolgt. Für die Kodierung werden bereits in der Praxis eingesetzte und validierte Kategoriensysteme verwendet (Seidel et al. 2005; Tesch, 2005) und teilweise adaptiert.

Interaktionsform

Das Kategoriensystem der Sichtstruktur „Interaktionsform“ basiert auf jenem von Seidel et al. (2005). Es dient der allgemeinen Erfassung von effektiver Unterrichtszeit, unterschiedlichen Arbeitsformen und allgemeindidaktischen Unterrichtsphasen, wobei jeder dieser Kategorien verschiedene Subkategorien zugeordnet werden. Beispielsweise muss bei der Kodierung der Arbeitsformen unterschieden werden, ob es sich um einen Lehrervortrag, ein Diktat oder eine Gruppenarbeit handelt. Bei sämtlichen zu kodierenden Kategorien handelt es sich um disjunkte Variablen. Die Kodierung aller 103 Doppelstunden (Finnland, n=25; Deutschland, n=47; Schweiz, n=31) erfolgt in 10-Sekunden-Intervallen und wird durch drei Kodierertinnen vorgenommen, von denen eine bilingual D/F/I ist.

Experimentelles Handeln

Zur Erfassung der Sichtstrukturmerkmale des experimentellen Handelns wird das von Tesch (2005) entwickelte Kategoriensystem leicht adaptiert eingesetzt. Die Änderungen bezüglich der Sichtstrukturanalyse von Tesch (2005) betreffen folgende Punkte: Zeitbasierte Kodierung in 20 Sekunden Intervallen (anstelle von 10 Sekunden), Weglassen der Kategorien Offenheit der Idee und Planung, Offenheit der Auswertung, Wiederholungs-experiment sowie Ablaufform. Diese Kategorien sind hoch-inferent und werden teilweise in der nachfolgenden Tiefenstrukturanalyse integriert. Die Kategorie Organisationsform wird um die Subkategorie Partnerarbeit erweitert und auf neue zwei Kategorien aufgeteilt. Abbildung 1 zeigt alle Kategorien und Subkategorien in der Übersicht. Eine Besonderheit

des Systems ist die hierarchische Ordnung der Kategorien. Die oberste Ebene dieser Hierarchie wird durch die Kategorie Experimentierphasen gebildet. Der Unterricht wird dabei in die Subkategorien Vorbereitung Experiment, Experimentieren, Nachbereitung Experiment und keine eingeteilt. Wird Vor- oder Nachbereitung kodiert, wird zusätzlich die Kategorie Art der Beschäftigung kodiert. Zur Kategorie Experimentieren werden die Kategorien Datenerfassung, Organisationsform und Sachbegegnung kodiert. Die Kategorien Experimente an Stationen und Arbeitsverteilung Schülerexperiment müssen bei Schülerexperimenten von den Kodierenden eingeschätzt werden.

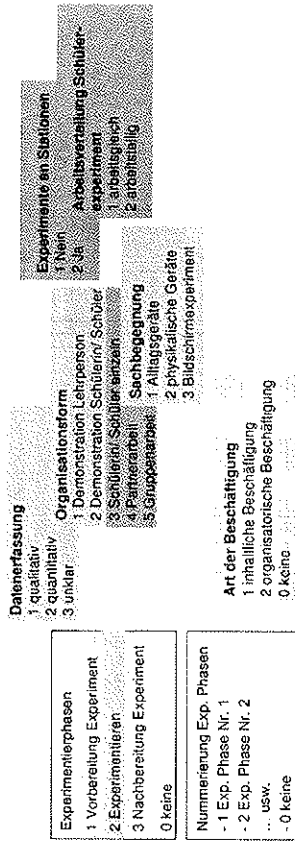


Abb. 1: Kategoriensystem experimentelles Handeln basierend auf Tesch (2005)

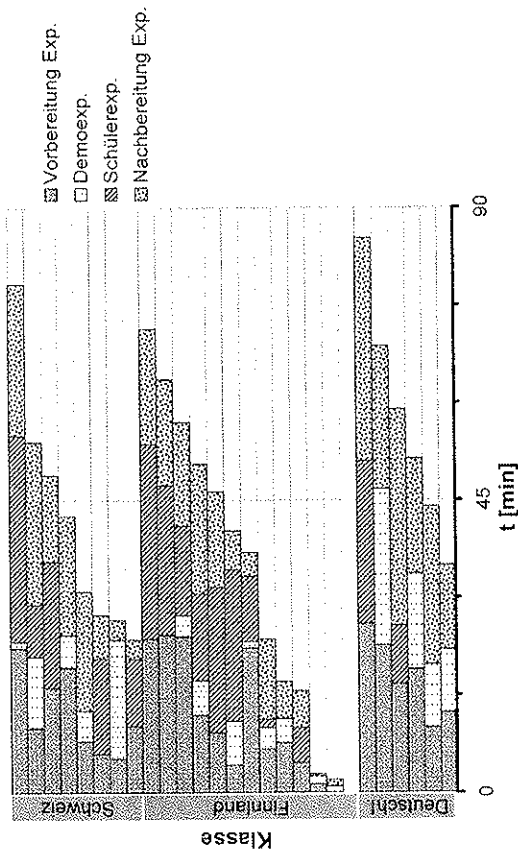
Training Sichtstruktur

An der Analyse der Sichtstruktur arbeiten deutschsprachige sowie finnisch-deutschsprachige Kodierende. Die Kodierenden analysieren ausschließlich 10% der Gesamtstichprobe doppelt. Für diese Kodierungen werden die prozentuale Übereinstimmung und das Cohens Kappa (Vgl. Wirtz & Caspar 2002) bestimmt, wobei Kappa $\geq 0,80$ für alle Kategorien angestrebt wird. Die restlichen 90% der Gesamtstichprobe werden nicht doppelt kodiert. Implizit werden hier eine konstante Qualität und ein konstantes Verständnis der Kategorien der Kodierenden angenommen.

Erste Ergebnisse

Für die ersten 27 Doppelstunden (6 Deutschland, 13 Finnland und 8 Schweiz) liegen erste Ergebnisse des experimentellen Handelns vor. Das Diagramm in Abbildung 2 zeigt die für Vorbereitung, Nachbereitung und Experimentieren aufgewendete Zeit für jede der 27 Doppelstunden. Die Maßzahlen der Übereinstimmung betragen für die entsprechenden Kategorien Kappa=0,86 Experimentierphasen (1684 Intervalle), Organisationsform 0,67 (246 Intervalle). Die Angaben entsprechen der Übereinstimmung von 6 zufällig ausgewählten Unterrichtsvideos. Die unterschiedlichen Intervallzahlen ergeben sich daraus, dass die Kategorie Organisationsform nur auf einer Teilmenge aller Intervalle (beim Experimentieren) eingeschätzt werden muss. Beim Experimentieren werden Lehrer-, bzw. Schülerdemonstrationen sowie Schülerexperimente unterschieden. Ausschließlich in einem Fall tritt ein Schülerdemonstrationsexperiment auf. Deutliche Unterschiede zeigen sich bei der Zeit die für Experimente im Unterricht eingesetzt werden: Im deutschen Unterricht beansprucht das Experimentieren (inklusive Vor- und Nachbereitung) mehr Zeit ($M=57,2$ min, $SD=18,0$ min) als im finnischen ($M=32,9$ min, $SD=24,4$ min) und im Schweizer Unterricht ($M=41,6$ min, $SD=18,6$ min). Bei Deutschland und Finnland ist dieser Unterschied signifikant $t(17)=2,17$, $p=0,04$ ($\alpha=0,05$). Die Effektstärke beträgt $r=0,47$. Nicht signifikant ist der Unterschied zwischen Deutschland und der Schweiz $t(12)=1,58$, $p=0,14$. Trotzdem liegt auch hier die Effektstärke noch im mittleren Bereich $r=0,41$. Das Ergebnis bestätigt damit

auch den Befund von Tesch (2005), wonach experimentelles Handeln in Deutschland einen Grossteil der Unterrichtszeit beansprucht. Des Weiteren lassen sich folgende Trends erkennen: In Deutschland wird gegenüber Finnland und der Schweiz deutlich mehr Zeit für Demonstrationsexperimente aufgewendet. In allen drei Ländern beanspruchen Schülerexperimente einen grösseren Teil der Unterrichtszeit als Demonstrationsexperimente. Es bleibt abzuwarten, ob sich die vorläufigen Ergebnisse auch unter Berücksichtigung der



Gesamstichprobe wiederfinden werden.

Abb.2. Analyse der Phasen Vorbereitung, Nachbereitung und Experimentieren für die ersten 27 Doppelstunden aus allen drei Ländern.

Literatur

- Baumer, J., & Rainer, L. (1997). *TIMSS-Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich: Deskriptive Befunde*. Opladen: Leske & Budrich.
- Hiebert, J. (2003). *Teaching mathematics in seven countries: results from the TIMSS 1999 video study*. Washington, DC: National Center for Education Statistics; U.S. Dept. of Education, Institute of Education Sciences; For sale by the Supt. of Docs., U.S. G.P.O.
- Seidel, T., Prenzel, M., & Kohars, M. (2005). *How to run a video study: Technical report of the IPN Video study*. Münster: Waxmann.
- Stigler, J. W., Gallimore, R., & Hiebert, J. (2000). Using Video Surveys to Compare Classroom and Teaching Across Cultures: Examples and Lessons From the TIMSS Video Studies. *Educational Psychologist*, 35(2), 87-100.
- Tesch, M. (2005). *Das Experiment im Physikunterricht: Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Videostudie*. Berlin: Logos Verlag.
- Wirtz, M., & Caspat, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität*. Freiburg: Hogrefe.

Dietmar Höttecke (Hg.)

Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens zwischen Phänomen und Systematik

Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik
Jahrestagung in Dresden 2009

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISBN 978-3-643-10585-1

©LIT VERLAG Dr. W. Hopf Berlin 2010

Verlagskontakt:

Fresenstr. 2, D-48159 Münster
Tel. +49 (0) 2 51-620 32 20 Fax +49 (0) 2 51-922 60 99
e-Mail: lit@lit-verlag.de <http://www.lit-verlag.de>

Auslieferung:

Deutschland: LIT Verlag Fresenstr. 2, D-48159 Münster
Tel. +49 (0) 2 51-620 32 22, Fax +49 (0) 2 51-922 60 99, e-Mail: vertrieb@lit-verlag.de
Österreich: Medienlogistik Pichler-ÖBZ GmbH & Co KG
IZ-NO, Süd, Straße 1, Objekt 34, A-2355 Wiener Neudorf
Tel. +43 (0) 22 36-63 53 52 90, Fax +43 (0) 22 36-63 53 52 43, e-Mail: mlo@medien-logistik.at
Schweiz: B + M Buch- und Medienvertriebs AG
Hochstr. 357, CH-8200 Schaffhausen
Tel. +41 (0) 52-643 54 30, Fax +41 (0) 52-643 54 35, e-Mail: order@buch-medien.ch