

Einfluss von 90-minütigen Unterrichtsstunden auf die Qualität von Physikunterricht

Hintergrund und Forschungsfragen

Im Rahmen der Unterrichts- und Schulentwicklung wird auch eine Verlängerung der Schulstunde auf 90 Minuten diskutiert (Bergmann & Fiegenbaum, 2009), die eine Revision der Unterrichtskonzepte mit sich bringen sollte (Langlet, 2010). In Bezug auf die lernprozessorientierte Strukturierung des Unterrichts stellt sich die Frage, ob die Umstellung auf Doppelstunden dazu führt, dass Lernprozesse besser abgeschlossen werden können (Borowski et al., 2010). Für das Fach Physik liegen Befunde vor, dass eine Verlängerung der Schulstunden bzw. längere Schulstunden an sich nicht automatisch zu vollständigeren Lernprozessen (Wackermann & Rektor, 2013 bzw. Stender et al., 2013; Zander et al., 2013) führt. In dieser Studie wird der Physikunterricht zweier Lehrkräfte vor und nach der Umstellung von 45 auf 90 minütige Unterrichtsstunden verglichen. Die Lernprozessstruktur wird dabei mit Hilfe der Theorie der Basismodelle von Oser & Baeriswyl (2001) in der Interpretation von Wackermann, Trendel & Fischer (2010) untersucht. Jedes Basismodell umfasst fünf Unterrichtsphasen und die fünfte Phase beinhaltet jeweils die Vernetzung. Die Befragung der Lehrkräfte soll Aufschluss über ihre Planungsentscheidungen geben, eine zusätzliche kurze Schülerbefragung dient als Kontrollvariable.

Forschungsfragen:

- Wie nutzen Lehrkräfte die zusätzliche Unterrichtszeit in 90-Minuten-Stunden?
- Erhöht sich in 90-Minuten-Stunden die Häufigkeit und Dauer von Vernetzungsphasen im Vergleich zu den 45-Minuten-Stunden?

Methodisches Vorgehen

In der Fallstudie wird der Unterricht zweier Lehrkräfte derselben Schule jeweils in einer 9. Klasse vor und nach der Umstellung von 45-Minuten auf 90 Minuten-Stunden verglichen. Je Lehrkraft gibt es fünf Videos vorher und nachher (n=20 Videos). Beide Lehrkräfte nahmen 2005/2006 an einer Fortbildung zu Basismodellen teil (Wackermann, 2008), aus der jeweils fünf 45er-Videos stammen. Die Schule stellte 2009 auf Doppelstunden um, die Erhebung der 90-minütigen Videos fand 2013/14 statt.

An Instrumenten und Variablen werden eingesetzt eine Unterrichtsvideoanalyse mit zeitbasierter Kodierung von Lernprozessstruktur und Vernetzung (vgl. Wackermann 2008, Beurteilerübereinstimmung mit $\kappa=0,7$ bzw. $0,9$), ein Lehrkräfteinterview mit leitfadengestützter Erhebung von Planungsentscheidungen, von Kenntnissen der Basismodelle und von Einstellungen zu Vernetzung/Basismodellen sowie eine Schülerbefragung zur Unterrichtswahrnehmung mittels Kurzfragebogen (Kontrollvariable, vgl. Wackermann, 2008). Die geplante Auswertung betrifft bei der Videoanalyse unter anderem die Zeitanteile der Unterrichtsphasen summiert über alle Basismodelle und bei dem Lehrkräfteinterview eine induktive Kategorienbildung der Lehrkräfteaussagen mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring (2000).

Ergebnisse

Die mittlere effektive Unterrichtszeit, entnommen aus der zeitbasierten Kodierung der Lernprozessstruktur, verändert sich für beide Lehrkräfte gleichermaßen von ca. 39 auf ca. 74 Minuten pro Unterrichtsstunde. Die Vielfalt der Basismodelle nimmt für Lehrkraft H bei den

längeren Schulstunden signifikant zu. Bei Lehrkraft W wird hingegen eine Verengung bei der Wahl des Basismodells hin beobachtet, da für Lehrkraft W in mehr als der Hälfte der Unterrichtsminuten Konzeptbildung kodiert wurde. Die Verteilung der Unterrichtszeit auf die einzelnen Unterrichtsphasen unabhängig vom gewählten Basismodell und summiert über jeweils alle Unterrichtsstunden ist in Tabelle 1 dargestellt.

Lehrkraft	Bedingung	Phase 1 (z.B. Wieder- holen)	Phase 2 (z.B. Erar- beiten)	Phase 3 (z.B. Festhalten des Neu- en)	Phase 4 (z.B. Üben)	Phase 5 (z.B. Ver- netzung)
Lehrkraft H.	45 min	22 min	79 min	29 min	39 min	7 min
	90 min	88 min	46 min	43 min	107 min	0 min
	Effektstärke	1.71*	0.73	0.59	0.93	0.90
Lehrkraft W.	45 min	17 min	77 min	20 min	58 min	6 min
	90 min	120 min	59 min	37 min	80 min	0 min
	Effektstärke	1.71 ^(*)	0.63	1.67	0.59	1.34

Tab. 1 Zeitanteile der Unterrichtsphasen (* $p < 0,05$; ^(*) $p < 0,10$)

Die wesentlichen Aussagen des Lehrkräfteinterviews finden sich für beide Lehrkräfte getrennt in Tabelle 2.

Lehrkraft H	Lehrkraft W
<ul style="list-style-type: none"> In den längeren Stunden werden Physikalische Fragen besprochen. In den längeren Stunden wird mehr Tiefe vermittelt, nicht aber umfangreicherer Stoff. Die veränderte Stundentaktung beeinflusst die Planung der Tiefenstruktur nicht. Längere Stunden können besser abgeschlossen werden. Keine Änderung des Gesprächsverhaltens in den längeren Stunden. Die 90-Minuten-Stunden werden durch eine Pause unterbrochen. Die erste Planungsentscheidung ist die des Lernziels. Die Planung von Unterrichtsreihen orientiert sich am Vorwissen und an den Interessen der Schüler. Der Unterricht wird problemorientiert aufgezo-gen. Das Basismodell Problemlösen ist gut in Erinne-rung. Die Stundenplanung orientiert sich nicht an Basismodellen. Vernetzungsphasen werden als wichtig erachtet. 	<ul style="list-style-type: none"> In 90 Minuten können Stunden besser abge-schlossen werden als in 45. 90-Minuten-Stunden erfordern ein höheres Maß an Strukturiertheit als 45-Minuten-Stunden. Die zusätzliche Unterrichtszeit wird vor allem in Übungsphasen investiert. Versuche können in 90 Minuten noch ausgewer-tet werden, in 45 jedoch nicht. In 45-Minuten-Stunden muss mehr wiederholt werden als in 90. In den längeren Stunden werden die Schüler besser aktiviert. In 90 Minuten kann eine größere methodische Vielfalt erreicht werden als in 45. Die erste Planungsentscheidung betrifft das Lernziel. Die zweite Planungsentscheidung betrifft den Experiment- bzw. Medieneinsatz. Lehrer W. hat nur noch eingeschränkte Kennt-nisse über Basismodelle, hält sie aber für hilf-reich in der Stundenplanung. Lehrer W. erachtet Vernetzungsphasen als sehr wichtig. In 90 Minuten kann eine größere inhaltliche Tiefe erreicht werden.

Tab. 2: Themen im Interview (Auswahl)

Als weiteres Ergebnis liefert die Schülerbefragung mit dem Konstrukt „Ich konnte heute im Unterricht gut mitmachen“ für beide Lehrkräfte signifikante Veränderungen mit mittlerer Effektstärke, wobei bei Lehrkraft H eine negative Veränderung in der Einschätzung der Schüler bezüglich des gemessenen Konstrukts und bei Lehrer W. hingegen eine kleine positive Veränderung zu verzeichnen ist. Aufgrund verschieden hoher Ausgangsmittelwerte bei

den 45er-Videos erzielen beide Lehrkräfte bei den längeren Schulstunden das gleiche, mittelhohe Niveau in der Schülereinschätzung des Unterrichts.

Diskussion

Die Unterrichtsvideoanalyse zeigt, dass die hier untersuchten Lehrkräfte die zusätzliche Zeit besonders für Wiederholen und Üben verwenden, das Erarbeiten nimmt hingegen ab und die Vernetzungsphase kommt unter der Bedingung längerer Schulstunden überhaupt nicht vor. Im Interview hingegen geben die hier untersuchten Lehrkräfte an, dass die Vernetzungsphase wichtig sei und dass die längeren Schulstunden besser abgeschlossen werden können. Die Lehrkräfte begründen ihr Handeln erfahrungsbasiert oder mit subjektiven Theorien. Ihrer Aussage nach wird die zusätzlich am Stück für Verfügung stehende Unterrichtszeit für physikalische Fragen seitens der Schülerinnen und Schüler bzw. für mehr Zeit zum Üben für die Schülerinnen und Schüler verwendet. Die Schülerbefragung zeigt, dass die realisierten Handlungen unterschiedlich empfunden werden.

Fazit, Grenzen der Arbeit und Ausblick

Möglicherweise gibt es differierende Verständnisse von Vernetzung zwischen den Forschern und den untersuchten Lehrkräften, da die Lehrkräfte von besserem Stundenabschluss bei den längeren Schulstunden berichten, Vernetzungsphasen aber nicht beobachtet werden konnten. Einschränkend ist zu erwähnen, dass ein relativ langer Zeitraum zwischen Vor- und Nacherhebung liegt. Es werden dadurch zwar dieselben Lehrkräfte, aber mit jeweils einer anderen Lerngruppe betrachtet. Wir halten den Einfluss der Lerngruppe auf die Befunde aber für gering.

Ziel weiterer Studien sollte sein, das Vernetzungsverständnis von Lehrkräften weiter aufzuklären und durch eine Intervention zu verändern.

Danksagung

Besonderer Dank geht an die beiden beteiligten Lehrkräfte und ihre jeweiligen Klassen, die durch ihre engagierte Mitarbeit diese Studie überhaupt erst ermöglichten!

Literatur

- Bergmann, H. P. & Fiegenbaum, D. (2009). Rhythmisierung und Zeitstrukturmodelle im Ganztage. In: *Der Ganztage in NRW* Nr. 12: Althoff u.a., Münster 2009.
- Borowski, A., Fischer, H.E., Trendel, G., & Wackermann, R. (2010). Guter Fachunterricht braucht seine Zeit. *Pädagogik*, 62 (3), 26-29.
- Langlet, J. (2010). *Doppelstunden im naturwissenschaftlichen Unterricht. Argumente und Hilfen*. (M. D. e.V., Hrsg.).
- Mayring, P. (2000). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 7. Auflage*. Weinheim: Beltz-Verlag.
- Oser, F. & Baeriswyl, F. (2001). Choreographies of Teaching. Bridging instruction to learning. In V. Richardson (Eds.), *AERA's Handbook of Research on Teaching* – 4th Edition. Washington: American Educational Research Association, 1031–1065.
- Stender, A., Geller, C., Neumann, K., & Fischer, H. (2013). Der Einfluss der Unterrichtstaktung auf die Strukturiertheit und Abgeschlossenheit von Lernprozessen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, S. 189-208.
- Wackermann, R. (2008). *Überprüfung der Wirksamkeit eines Basismodelltrainings für Physiklehrer*. Berlin, Logos.
- Wackermann, R., Trendel, G. & Fischer, H. E. (2010). Evaluation of a Theory of Instructional Sequences for Physics Instruction. *International Journal of Science Education*, 32(7), 963 – 985.
- Wackermann, R. & Hater, geb. Rektor, J. (2013). *The effect of lesson duration (45 vs. 60 minutes) on quality of physics instruction*. Conference proceeding, NARST 2013 conference, USA.
- Zander, S., Krabbe, H., & Fischer, H. (2013). Lernzuwächse in der Mechanik im Rahmen der Lehrerfortbildung „Sequenzierung von Lernprozessen“. (S. Bernholt, Hrsg.) *Inquiry-based Learning – Forschendes Lernen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung in Hannover 2012*, S. 503-505.