

Thomas Schubatzky¹
 Claudia Haagen-Schützenhöfer¹
 Lana Ivanjek²
 Martin Hopf²
 Jan-Philipp Burde³
 Thomas Wilhelm³
 Liza Dopatka⁴
 Verena Spatz⁴

¹Universität Graz
²Universität Wien
³Goethe-Universität Frankfurt
⁴TU Darmstadt

Professionsforschung im Zuge eines DBR-Projekts

Einleitung und Ziele

In einer Kooperation der Karl-Franzens Universität Graz, der Goethe-Universität Frankfurt, der Universität Wien und der TU Darmstadt wird aktuell ein Design-Based Research Projekt („Elektrizitätslehre mit Potenzial & Kontexten, EPo-EKo“, Wilhelm et al. 2018) zum Anfangsunterricht in der Elektrizitätslehre durchgeführt. Ziel dieses Projekts ist es zu identifizieren, welche Lernumgebungen einen Konzeptwechsel bei den SuS am besten unterstützen: „konventioneller Physikunterricht“, „konventioneller Physikunterricht“ mit Kontextorientierung oder ein Unterricht nach dem Frankfurter Elektronengasmodell (Burde 2018) mit oder ohne Kontextorientierung.

„Konventioneller Unterricht“ ist ein Terminus, der meist als Kollektivum für die unterschiedlichen Sachstrukturen und Unterrichtsmethoden zu sehen ist, die Lehrkräfte in ihrem Unterricht umsetzen. Häufig resultiert diese Pauschalisierung in der impliziten Annahme, dass alle Lehrkräfte mit ihrem Unterricht ähnliche Ziele bzw. ähnliche Sachstrukturen verfolgen. Um einen differenzierten Blick auf die Ergebnisse von Interventionsstudien und ein tieferes Verständnis von Akzeptanzhürden bei der Umsetzung neuer Unterrichtsmaterialien zu erhalten, ist es nötig, sich explizit mit „konventionellem Unterricht“ auseinanderzusetzen. Ein Ziel von EPo-EKo ist es deshalb u.a. zu untersuchen, was unter „konventionellem Anfangsunterricht zur Elektrizitätslehre“ in Teilen Österreichs, Bayerns und Hessens verstanden werden kann.

Ein Teilziel dabei ist herauszufinden, welche handlungsleitenden Motive Lehrkräfte haben, welche themenspezifischen Ziele Lehrkräfte mit ihrem Unterricht verfolgen und welche Ähnlichkeiten sich in den unterschiedlichen Auffassungen und Zugängen (Sachstrukturen) zum Anfangsunterricht der Elektrizitätslehre finden lassen. Außerdem soll untersucht werden, in welcher Relation diese Aspekte zum fachdidaktischen Wissen der Lehrkräfte als auch zu Schülervariablen (Konzeptwissen, Interesse & physikbezogenes Selbstkonzept) stehen. Einen weiteren Forschungsfokus des hier vorgestellten Teilprojekts stellt die Entwicklung des fachdidaktischen Wissens und der handlungsleitenden Motive der teilnehmenden Lehrkräfte während der Umsetzung eines neuen Unterrichtskonzepts dar, welches auf dem von Burde (2018) entwickelten Frankfurter Elektronengasmodell basiert. Dabei soll auch untersucht werden, welchen Einfluss das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte auf die Akzeptanz, Umsetzung und Adaptierung der Unterrichtsmaterialien hat. Daraus resultieren die folgenden Forschungsfragen.

Forschungsfragen

- Wie konzipieren Lehrkräfte in Österreich, Bayern und Hessen den Anfangsunterricht zur Elektrizitätslehre?

- Wie lassen sich das fachdidaktische Wissen und die Vorstellungen der teilnehmenden Lehrkräfte zum Elektrizitätslehreunterricht beschreiben?
- Welche der in Forschungsfrage (1) und (2) erhobenen Aspekte bilden Prädiktoren für den Lernerfolg von SchülerInnen?
- Wie verändert die Implementierung eines neuen Unterrichtskonzepts das fachdidaktische Wissen und die Vorstellungen der teilnehmenden Lehrkräfte zum Elektrizitätslehreunterricht?
- Welche Rolle spielt das fachdidaktische Wissen zum Elektrizitätslehreunterricht der Lehrkräfte für die Akzeptanz, Umsetzung und Adaptierung von neuen Unterrichtskonzepten?
- Können Rahmenbedingungen für eine besonders konzepttreue Umsetzung des neuen Unterrichtskonzepts identifiziert werden?

Studiendesign und Methoden der Projektjahre 1 und 2

Im ersten Projektjahr von EPo-EKo unterrichten die teilnehmenden Lehrkräfte (N~60) die Elektrizitätslehre wie gewohnt. Hierbei steht die Analyse des „konventionellen Anfangselektrizitätslehreunterrichts“ sowie der handlungsleitenden Motive der Lehrkräfte im Vordergrund. Methodisch wird dies mithilfe einer Triangulation aus drei Aspekten durchgeführt: Die Lehrkräfte füllen nach jeder unterrichteten Einheit ein sogenanntes Unterrichtstagebuch aus; die Lehrkräfte stellen nach dem Unterricht zur Elektrizitätslehre ein vollständiges Schülerheft zur Verfügung und mit einem Teil der Lehrkräfte werden Interviews durchgeführt, die zur zusätzlichen Validierung dienen. Aus dieser Triangulation werden schließlich mehrere Variablen aus unterrichtlichen Oberflächenmerkmalen (Sachstruktur, eingesetzte Modelle und Analogien, eingesetzte Experimente, ...), die zur Charakterisierung des E-Lehre-Unterrichts dienen, formuliert. Die so gefundenen Variablen werden schließlich mittels Clusteranalyse weiter untersucht, um zu analysieren, ob sich unterschiedliche „Unterrichtstypen“ in Bezug auf den Elektrizitätslehreunterricht feststellen lassen. Schließlich soll die Beziehung dieser Variablen und Typen sowohl zum fachdidaktischen Wissen der Lehrkräfte als auch zu erhobenen Schülervariablen untersucht werden. Der Ablauf der einzelnen Schritte ist Abbildung 1 zu entnehmen.

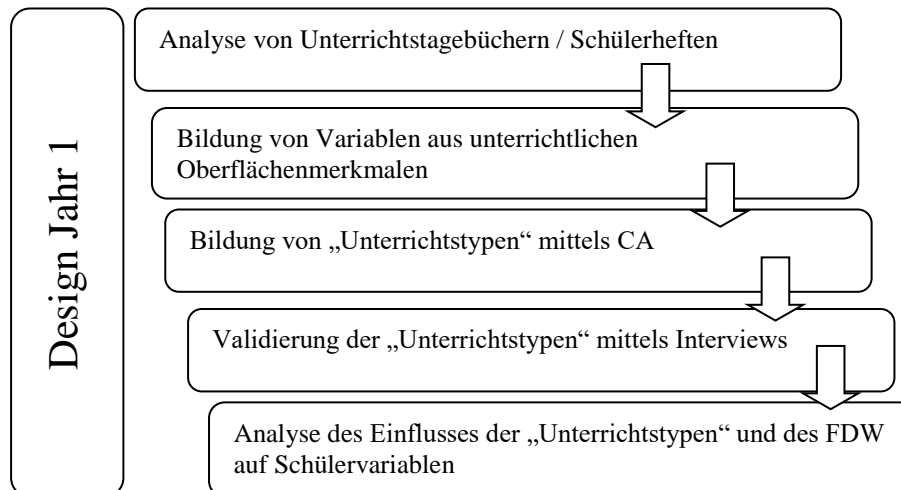


Abb.1: Studiendesign Projektjahr 1

Das fachdidaktische Wissen zum Elektrizitätslehreunterricht wird dabei mittels bereits bestehender (Joswig & Riese, in diesem Band) sowie weiterentwickelter (Ergönenc et al. 2014) Testinstrumente erhoben und beinhaltet Wissen über Schülervorstellungen und Wissen über Instruktionsstrategien. Das gesamte Testinstrument, welches neben dem Test zum fachdidaktischen Wissen auch Skalen zu Einstellungen (u.a. epistemologische Vorstellungen, Einstellungen zu NoS, Riese 2009) und zur Selbstwirksamkeitserwartung im Handlungsfeld Schülervorstellungen (Meinhardt et al. 2016) enthält, wurde an Lehramtsstudierenden (N = 88) und Unterrichtspraktikanten (N = 30) pilotiert. Das Partial Credit Model des Tests zum fachdidaktischen Wissen zeigte sowohl passende Reliabilität (EAP-Reliability = 0.75) als auch Item-Fit-Werte ($0.8 < \text{Infit/MNSQ} < 1.2$). Die eingesetzten Einstellungs-Skalen weisen ebenfalls zufriedenstellende Reliabilitäten auf ($0.68 < \text{EAP-Reliability} < 0.84$).

In Projektjahr 2 wird der Unterricht der Lehrkräfte, welche mit dem Frankfurter Elektronengasmodell unterrichten, näher analysiert. Dabei soll vor allem untersucht werden, wie die am Projekt teilnehmenden Lehrkräfte die zur Verfügung gestellten Unterrichtsmaterialien akzeptieren, adaptieren und umsetzen; aber auch welche Rolle dabei das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte spielt. Das Design in Projektjahr 2 weist deshalb sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede zum Design in Projektjahr 1 auf: Die Lehrkräfte füllen wiederum ein Unterrichtstagebuch nach jeder Unterrichtseinheit zur Elektrizitätslehre aus. Neben Schlüsselbegriffen der Einheit und eingesetzten Experimenten soll dabei vor allem darauf eingegangen werden, welche Aspekte der Unterrichtsmaterialien die Lehrkräfte (a) uneingeschränkt nutzen, (b) in adaptierter Form nutzen oder (c) nicht in ihren Unterricht einbauen. Die Ergebnisse der Analyse der Unterrichtstagebücher werden wiederum mithilfe von Schülerheften als auch Interviews validiert. Dies soll einen Einblick liefern, inwiefern die Lehrkräfte die Unterrichtsmaterialien akzeptieren und welche Aspekte sowohl kritisch betrachtet als auch bedenkenlos übernommen werden und von welchen Faktoren dies bedingt wird. Anschließend wird der Einfluss des fachdidaktischen Wissens als auch der in Projektjahr 1 festgestellten Unterrichtstypen auf die Umsetzung und Adaptierung der Materialien untersucht. Schließlich wird auch in Projektjahr 2 der Zusammenhang zwischen Grad der Umsetzung und Adaptierung der Materialien und Lernerfolg der SchülerInnen ermittelt.

Zusammenfassung und Ausblick

Interventionsstudien, die im Rahmen der Implementation von neu entwickelten Unterrichtskonzepten und -materialien durchgeführt werden, spielen eine feste Rolle in der fachdidaktischen Forschung. Wird über derartige Feldstudien berichtet, so steht meist die genaue Beschreibung der Treatmentgruppen-Intervention im Vordergrund, während auf die Beschreibung der unterschiedlichen Maßnahmen, die an einer Kontrollgruppe umgesetzt werden, weitestgehend verzichtet wird. Im Rahmen dieses Teilprojekts von EPO-EKo soll deshalb mit den beschriebenen Mitteln versucht werden, einerseits die Interventionen im konventionellen Elektrizitätslehreunterricht näher zu beleuchten; andererseits sollen mögliche Akzeptanzhürden von Lehrkräften identifiziert und analysiert werden. Dies soll eine möglichst großflächige und niederschwellige Implementierung unterrichtlicher Innovationen unterstützen. Zudem zeigte sich in der Pilotierung der Testinstrumente, dass diese für den Einsatz im Gesamtprojekt geeignet sind.

Literatur

Burde, Jan-Philipp (2018): Konzeption und Evaluation eines Unterrichtskonzepts zu einfachen Stromkreisen auf Basis des Elektronengasmodells: Logos Verlag Berlin

Ergönenc, J.; Neumann, Knut; Fischer, Hans (2014): The Impact of Pedagogical Content Knowledge on Cognitive Activation and Student Learning. In: Hans Fischer, Peter Labudde, Knut Neumann und Jouni Viiri (Hg.): Quality of Instruction in Physics. Münster / New York: Waxmann, S. 13–30.

Meinhardt, Claudia; Rabe, Thorid; Krey, Olaf (2016): Selbstwirksamkeitserwartungen in physikdidaktischen Handlungsfeldern. Skaldokumentation. Martin-Luther Universität. Halle-Wittenberg.

Riese, Josef (2009): Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften: Logos Verlag Berlin.

Wilhelm, Thomas; Burde, Jan-Philipp; Spatz, Verena; Haagen-Schützenhöfer, Claudia; Hopf, Martin (2018): Elektronengasmodell und Kontextorientierung - ein binationales Projekt. In: Maurer Christian (Hg.): Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht - normative und empirische Dimension, S. 772–775.