

Tatjana Steinmann¹
 Julian Fischer²
 Daniel Laumann³
 Peter Pfänder⁴
 Michael Kerres⁴
 Knut Neumann²
 Susanne Weßnigk¹

¹Leibniz Universität Hannover
²IPN Kiel
³WWU Münster
⁴Universität Duisburg-Essen

energie.TRANSFER – Fokus Lehrkräfte Implementation digitaler Unterrichtseinheiten

Hintergrund und Zielsetzung

Veränderungen im Bildungssektor sind zeitaufwendige und eingeschränkt planbare Prozesse, die größtenteils nicht linear ablaufen (Scholl, 2004; Sieve, 2015). Dabei stellt die Umsetzung von Innovationen eine Herausforderung für Lehrkräfte dar und findet kaum ohne Konflikte statt (Chai, Koh & Tsai, 2013; Rolff, 1995). Auch werden Erkenntnisse fachdidaktischer Forschung trotz des Ziels der Optimierung von Unterricht selten dauerhaft in der Unterrichtspraxis umgesetzt (Gräsel & Parchmann, 2004). Dennoch zeigt sich, dass der Einsatz entwickelter Unterrichtsgänge basierend auf Erkenntnissen fachdidaktischer Forschung die Unterrichtsqualität erhöhen kann (u.a. Charalambous & Hill, 2012; Greinert & Weßnigk, 2019). Eine Ursache für die geringe Umsetzung von Innovationen liegt zum Beispiel an der im Berufsalltag fehlenden Zeit zur Auseinandersetzung mit neuen Ideen sowie deren Transfer auf den eigenen Unterricht (Breuer, Vogelsang & Reinhold, 2018).

Zwar können Lehrkräfte durch Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien bei der Weiterentwicklung von Unterricht unterstützt werden (Breuer et al., 2018), in Deutschland jedoch bevorzugen Lehrkräfte die selbstständige Planung ihres Unterrichts (Kirk & MacDonald, 2011) und greifen auf das für sie Bekannte und Erprobte zurück. Zudem ist die Nutzung von Unterrichtsmaterial unterschiedlich ausgeprägt (Davis, Janssen & van Driel, 2016). Problematisch erscheint dabei der Grad der Offenheit bei der Konzeption und Implementation von Unterrichtsmaterialien: Bei freigestellter Nutzung wird nur wenig des Materials implementiert, so dass eine tiefgreifende Verwendung kaum stattfindet (Breuer et al., 2018, Lipowsky, 2010). Dabei wird das Unterrichtsmaterial oberflächlich, angepasst an eigene Konzeptionen, im Unterricht eingesetzt und die Wirksamkeit des Unterrichtsmaterials reduziert.

Die bewusste Entscheidung für einen (langfristigen) Einsatz von Unterrichtsmaterialien ist eine Frage der Akzeptanz der Lehrkräfte (Beerenwinkel & Gräsel, 2005; Reichwald, 1987). Allgemein haben das Wissen über das Ziel und die Nutzung der Innovation, die innovationsbezogenen Einstellungen, der wahrgenommene Nutzen, der Aufwand sowie die subjektiv wahrgenommene Relevanz einen Einfluss auf die Akzeptanz der Lehrkräfte (Ajzen & Fishbein, 1980; Davis, 1989, Rogers, 1983). Alle Faktoren sowie die Bedenken und Interessen wirken sich auf den individuellen Implementationsprozess aus (Davis, Palinscar, Smith, Arias & Kademian, 2017; Hall & Hord, 2006). Die innovationsbezogenen Einstellungen, Interessen, Bedenken und Kenntnisse lassen sich als kognitiv-affektive Auseinandersetzung bzw. Beschäftigung mit der Innovation zusammenfassen. Bei der Umsetzung von Innovationen, der damit verbundenen Weiterentwicklung von Unterricht und der Auseinandersetzung mit neuen Ideen kann eine Fortbildung unterstützend wirken (Altrichter, 2010, Kreis & Unterköfler-Klatzer, 2017), die den Einsatz des Materials im Unterricht fokussiert.

Ziel des DFG-Transferprojekts „energie.TRANSFER“ ist der Transfer von Ergebnissen fachdidaktischer Forschung zum Basiskonzept Energie in die Schule durch 1) Entwicklung und 2) Implementation kurzer digitaler am Basiskonzept Energie orientierter Unterrichtseinheiten (*Curriculum Replacement Unit, CRU*). Beispiel für eine CRU wäre eine 2-3 stündige in sich geschlossene Lerneinheit zur Verknüpfung der Energieformen kinetische Energie und Lageenergie im Kontext „Achterbahn“ (Laumann, Fischer, Weßnigk, Kerres, Wenderoth & Neumann, 2018).

Implementationsforschung ist ein Desiderat der Unterrichtsforschung (Gräsel & Parchmann, 2004). Für das bessere Verständnis solcher Implementationsprozesse und die damit verbundene Akzeptanz der Lehrkräfte für die vorgesehene Innovation, soll die Implementation der CRUs begleitet und reflektiert werden. Bisher liegen über die Prozessgestaltung sowie deren Wirkmechanismen bezüglich der affektiv-kognitiven Auseinandersetzung und Akzeptanz nur wenige Erkenntnisse im Bildungssektor vor. Es ergeben sich zwei Ziele:

1. Entwicklung einer innovations- und adressatenbezogenen Fortbildung zur Einführung der entwickelten CRUs unter Einbezug der Akzeptanz der Lehrkräfte gegenüber Implementationsprozessen von Innovation wie bspw. digitalen Unterrichtseinheiten.
2. Begleitung und Reflexion des Implementationsprozesses mit Fokus auf die affektiv-kognitive Auseinandersetzung und der Akzeptanz bezüglich der entwickelten CRUs.

Aus dem ersten Ziel heraus stellt sich folgende Forschungsfrage:

- 1.1 Welche Bedürfnisse, Einstellungen, Interessen, Bedenken und Kenntnisse haben Lehrkräfte in Bezug auf digitale Unterrichtseinheiten?

Aus dem zweiten Ziel heraus stellt sich die übergeordnete Frage, unter welchen Voraussetzungen und in welchem Umfang die theoriebasierten Unterrichtseinheiten als digitale Innovation von Lehrkräften für den Physikunterricht akzeptiert und implementiert werden. Explizit ergeben sich daraus folgende Forschungsfragen:

- 2.1 Inwieweit eignet sich die Fortbildung als Einführung und Begleitung des Implementationsprozesses der kurzen digitalen Unterrichtseinheiten zum Basiskonzept Energie?
- 2.2 Inwiefern ändert sich die affektiv-kognitive Auseinandersetzung und die Akzeptanz der Lehrkräfte während des Implementationsprozesses der CRUs?

Forschungsdesign

Der Implementationsprozess selbst findet angelehnt an den idealen Implementationsprozess von Kirschner, Hendriks, Wopereis & Cordewener (2004) statt.

Die Studie wird im Vergleichsgruppendesign durchgeführt. Während die Interventionsgruppe Adaptionmöglichkeiten in Bezug auf die Einheit eingeräumt bekommt, die der Konzeption der Unterrichtseinheit aber nicht widerspricht, führt die Vergleichsgruppe die Einheiten wie entwickelt mit angegebenen Variationsmöglichkeiten im Unterricht durch. In einer pre-while-post-follow up Untersuchung werden von ca. 30 Lehrerinnen und Lehrer quantitative und qualitative Daten erhoben. Im Zentrum steht dabei die affektiv-kognitive Auseinandersetzung und Akzeptanz der CRUs während des Implementationsprozesses der Unterrichtseinheiten in den individuellen Physikunterricht.

Für das Erreichen der Forschungsziele werden verschiedene Aspekte im Implementationsprozess näher betrachtet:

- Die Evaluation der Fortbildung zieht Rückschlüssen darüber, inwieweit sich das entwickelte Fortbildungskonzept eignet Lehrkräfte auf den Einsatz der Unterrichtsmaterialien in die Praxis zu unterstützen.

- Die Hospitationen begleiten den Einsatz der CRUs und beurteilen die Umsetzung hinsichtlich der im Projekt energie.TRANSFER intendierten Zielsetzung.
- Ein leitfadengestütztes Interview mit den Lehrkräften reflektiert nach dem Einsatz der CRUs a) den Implementationsprozess und b) generiert Akzeptanzkriterien hinsichtlich der entwickelten Unterrichtseinheiten.

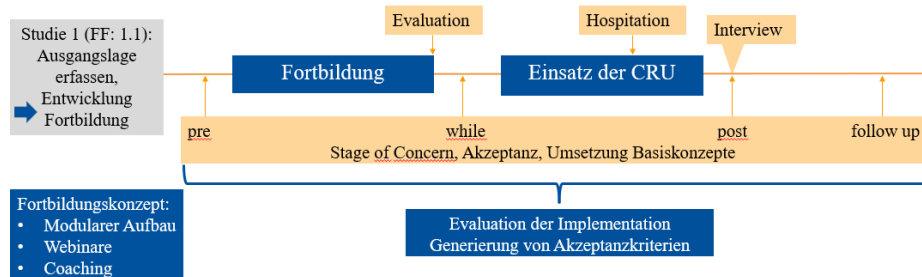


Abb.1: Forschungsdesign

Der Stage of Concern (SoC) Fragebogen als Teil des Concerns-Based Adoptions Model CBAM (Hall & Hord, 2006) erfasst die kognitiv-affektive Auseinandersetzung (Abb.2).

Zur Erfassung der Akzeptanz wird das Technologieakzeptanzmodell adaptiert auf die CRUs (Davis, 1989) genutzt. Dieses berücksichtigt die Einstellung, den wahrgenommenen Nutzen sowie Bedienbarkeit der CRUs und die Intention der Nutzung.



Abb.2. Durchlauf der sieben Stufen der kognitiv-affektiven Auseinandersetzung

Bisherige Ergebnisse und Ausblick

Zur Beantwortung der Forschungsfrage 1.1 wurde Studie 1 (n=42) zur Erfassung der Ausgangslage für die Entwicklung der Fortbildung durchgeführt. Es hat sich gezeigt, dass die digitale Gestaltung der Unterrichtseinheiten durch eine digitale Lernplattform (Moodle, ILIAS, etc.) für die Lehrkräfte noch unbekannt ist und das Nutzungspotential digitaler Lernplattformen nicht ausgeschöpft wird. Weiterhin wurde der Implementationsprozess bisher bei der Vergleichsgruppe durch die Teilnahme an der modular entwickelten Fortbildung eingeleitet.

Nach der Teilnahme an der Fortbildung werden die Unterrichtseinheiten im Verlauf des Schulhalbjahres 2019/2020 eingesetzt und durch Hospitationen begleitet. Eine follow-up Erhebung gibt Aufschluss, ob die CRUs weiter eingesetzt wurden und/oder der Einsatz geplant wird und inwiefern sich die kognitiv-affektive Auseinandersetzung und die Akzeptanz gegenüber den digitalen Unterrichtseinheiten entwickelt haben. Erkenntnisse aus der beschriebenen Beforschung werden als Basis für die Dissemination der Unterrichtseinheiten mittels Multiplikatorenfortbildung genutzt.

Literatur

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Altrichter, H. (2010). Lehrerfortbildung im Kontext von Veränderungen im Schulwesen. In F.H. Müller, A. Eichenberger, M. Lüders, J. Mayr (Eds), *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung*. Münster u.a.: Waxmann, 17–34
- Beerenwinkel, A., & Gräsel, C. (2005). Texte im Chemieunterricht: Ergebnisse einer Befragung von Lehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 11, 21–39
- Blumenfeld, P., Fishman, B. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2000). Creating usable innovations in systematic reform: Scaling up technology-embedded project-based science in urban school. *Educational Psychologist*, 35 (3), 149–164
- Breuer, J., Vogelsang, C., & Reinhold, P. (2018). Implementation fachdidaktischer Innovation am Beispiel des Münchener Unterrichtskonzepts zur Quantenmechanik. In: V. Nordmeier und H. Grötzebauch (Hg.): *Phy-Did B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung. Fachverband Didaktik der Physik*. Würzburg, 133–139
- Chai, C.S., Koh, J.H.L., & Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society* 16 (2), 31–51
- Charalambous C., & Hill H., (2012). Teacher knowledge, curriculum materials, and quality of instruction: Unpacking a complex relationship. *Journal of curriculum studies* 44 (4), 443–466
- Davis, E., Janssen, F., & van Driel, J. (2016). Teachers and Science Curriculum Materials: Where We Are and Where We Need to Go. *Studies in Science Education*, 52 (2), 127–160
- Davis, E., Palinscar, A., Smith, S., Arias, A., & Kademian, S. (2017). Uptake, Impact, and Implications for Research and Design. *Educational Researcher*, 46 (6), 293-304
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319–340
- Fullan, M. (1998). The meaning of educational change: A quarter of a century of learning. In: A. Hargreaves, A. Liebermann, Michael Fullan und D. Hopkins (Eds.), *International handbook of educational change*, Band. 1. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 214–228
- Gräsel, C., & Parchmann, I. (2004). Implementationsforschung - oder: der steinige Weg, Unterricht zu verändern. Research on Implementation: The Problems of Changing Teaching and Learning. *Unterrichtswissenschaft*, 32 (3), 196–214
- Greinert, L., & Weßnigk, S. (2019). Energieentwertung mit der IR-Kamera – Studie zum Einfluss der IR-Kamera auf das Energieverständnis in einem curriculumorientierten Lehrgang mit Fokus auf Energietransfer. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00102-w>
- Hall, G. E., & Hord, S. M. (2006). *Measuring implementation in schools. Using the tools of the Concern-Based-Adoption-Model*. Austin: Southwest Educational Development Laboratory
- Helmreich, R. (1980): Was ist Akzeptanzforschung?. *Elektronische Rechenanlagen*, 22 (1), 21–24
- Kirk, D., & MacDonald, D. (2011). Teacher voice and ownership of curriculum change. *Journal of curriculum studies*, 2011, 551–567
- Kirschner, P. A., Hendriks, M., Paas, F., Wopereis, I., & Cordewener, B. (2004). Determinants for failure and success of innovation projects: The road to sustainable educational innovation. Paper presented at the AECT Conference, Chicago, IL, October, 19–24
- Kreis, I., & Unterköfler-Klatzer, D. (2017). *Fortbildung Kompakt. Wissenschaftstheoretische und praktische Modelle zur wirksamen Lehrer/innenfortbildung*. Innsbruck, Wien, Bozen: StudienVerlag
- Laumann, D., Fischer, J., Weßnigk, S., Kerres, M., Wenderoth, D., & Neumann, K. (2018). Entwicklung basis-konzeptorientierter Unterrichtseinheiten zur Energie. *Naturwissenschaftliche Bildung Als Grundlage Für Berufliche Und Gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft Für Didaktik Der Chemie Und Physik Jahrestagung in Kiel 2018*, 815–818
- Lipowsky, F. (2010). Lernen im Beruf. Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildung. In: F. H. Müller (Eds), *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung*. Münster: Waxmann, 51–70
- Reichwald, R. (1978). *Zur Notwendigkeit der Akzeptanzforschung bei der Entwicklung neuer Systeme der Bürotechnik*. München: Hochschule der Bundeswehr
- Rogers, E.M., (1983). *Diffusion of innovations* (3rd ed.). New York: Free Press of Glencoe.
- Rolff, G. (1995): *Wandel durch Selbstorganisation: Theoretische Grundlagen und praktische Hinweise für eine bessere Schule*. Weinheim: Juventa
- Scholl, W. (2004). *Innovation und Information. Wie in Unternehmen neues Wissen produziert wird*. Göttingen: Hofgrefe
- Sieve, B. (2015). *Interaktive Tafeln im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden