

Tatjana K. Stürmer-Steinmann¹
Julian A. Fischer²
Daniel Laumann³
Knut Neumann²
Susanne Weßnigk¹

¹Leibniz Universität Hannover
²IPN Kiel
³Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Digitale Energieeinheiten: Analyse eines Implementationsprozesses

Hintergrund und Zielsetzung

Erkenntnisse fachdidaktischer Forschung werden selten dauerhaft in der Unterrichtspraxis umgesetzt (Gräsel & Parchmann, 2004) und das, obwohl sich wiederkehrend zeigt, dass der Einsatz fachdidaktisch fundierter Unterrichtsgänge die Unterrichtsqualität erhöhen kann (u. a. Charalambous & Hill, 2012; Greinert & Weßnigk, 2019). Zur Generierung derartiger Vorschläge für die Unterrichtsgestaltung werden bspw. *Ansätze für Innovationen fachdidaktisch* theoriebasiert entwickelt und methodisch abgesichert evaluiert. Derart evidenzbasierte Beiträge zu einer innovativen Unterrichtsgestaltung finden ihren Eingang in die Unterrichtspraxis (Schrader, Hasselhorn, Heteisch & Goeze, 2020).

Ziel des DFG-Transferprojekts „energie.TRANSFER“ ist der Transfer von Ergebnissen fachdidaktischer Forschung zum Basiskonzept Energie in die Schule durch Entwicklung und Implementation *digitaler Unterrichtseinheiten*, die sich inhaltlich am Basiskonzept Energie und am phänomenbasierten Lernen orientieren (Fischer et al., 2021). Die Unterrichtseinheiten wurden in digitalisierter Form in die Lehr-Lern-Plattform Moodle eingebettet (Weßnigk, Neumann & Kerres, 2020). Beispiel für eine solche Einheit wäre eine 3-5 stündige in sich geschlossene Lerneinheit zur Verknüpfung der Energieformen kinetische Energie und Lageenergie im Kontext „Achterbahn“ (Laumann et al., 2018).

Perspektive der Lehrkräfte in Innovationsprozessen

Akzeptanz bestimmt die bewusste Entscheidung der Lehrkräfte für einen Einsatz von Unterrichtsmaterialien (Beerenwinkel & Gräsel, 2005). Lehrkräfte haben zwar in der Regel wenig Einblick in aktuelle fachdidaktische Forschung (Duit, Schecker, Höttecke & Niedderer, 2014), jedoch haben sie Vorstellungen über das Ziel und die Nutzung einer Innovation. Die innovationsbezogenen Einstellungen und die wahrgenommene Nutzen-Aufwands-Relation haben einen Einfluss auf diese Akzeptanz (Ajzen & Fishbein, 1980; Rogers, 1983). Diese Faktoren, verbunden mit den individuellen Bedenken und Interessen wirken sich auf den Implementationsprozess von Innovationen aus (Davis, Palinscar, Smith, Arias & Kademian, 2017; Hall & Hord, 2006). Für die fachdidaktische Forschung lassen sich die innovationsbezogenen Einstellungen, Interessen, Bedenken und Kenntnisse als affektiv-kognitive Auseinandersetzung mit der Innovation zusammenfassen und mit einem siebenstufigen Modell der Stages of Concern aus dem Concern-Based-Adoption-Model (CBAM) strukturiert erfassen (Hall et al. 2011) (Abb.1):

- Unrelated: Auf Stufe 0 fehlt der Bezug zu der Innovation. Das Interesse daran ist gering.
- Self: Auf den Stufen 1 bis 2 ist die Auseinandersetzung mit der Innovation personenbezogen. Zuerst werden Informationen zur Innovation beschafft und dann die Auswirkung auf sich selbst fokussiert.

- Task: Auf Stufe 3 stehen organisatorische Aspekte im Vordergrund. Die persönliche Betroffenheit (Stufe 2) wird von aufgabenbezogenem Denken abgelöst.
- Impact: Auf den Stufen 4, 5 und 6 ist die Wirkung der Innovation zentral: die Auswirkungen auf den Unterricht und die Lernenden. Eine Zusammenarbeit mit anderen Lehrkräften und die Überarbeitung der Innovation werden angestrebt, um deren Nutzen zu vergrößern. Die Auseinandersetzung ist wirkungsbezogen.

Nach diesem Modell verschiebt sich die affektiv-kognitive Auseinandersetzung während der Implementation von Unrelated zu Self über Task bis zu Impact (Hall und Hord 2006).

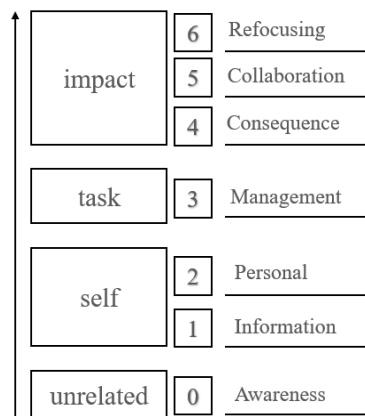


Abb. 1: Sieben Stufen der affektiv-kognitiven Auseinandersetzung

Fragestellung

Lehrkräfte können durch Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien bei der Weiterentwicklung von Unterricht unterstützt werden (Breuer, Vogelsang & Reinhold 2018). Jedoch reicht eine Herausgabe von Unterrichtsmaterial an Lehrkräfte allein oft nicht aus. Die Implementation von *digitalen Unterrichtseinheiten* kann bspw. durch Fortbildungen unterstützt werden, um so Akzeptanzfaktoren wie Wissen oder Einstellungen zu beeinflussen (Lipowsky, 2010), das wahrgenommene Aufwand-Nutzen-Verhältnis ist allerdings weniger leicht zugänglich (Ajzen & Fishbein, 1980). Eine weniger aufwändige Möglichkeit stellt die selbstständige Auseinandersetzung mit den *digitalen Unterrichtseinheiten* mittels zusätzlicher Herausgabe einer Handreichung dar.

Bisher existieren wenig Studien über eine zielorientierte Gestaltung und Begleitung von Implementationsprozessen. Für das bessere Verständnis der Auseinandersetzung der Lehrkräfte mit der konkreten Innovation „*Digitale Unterrichtseinheit*“, wurde deren Implementation forschend begleitet. Folgende Frage wird im vorliegenden Beitrag beantwortet:

In welchem Maß unterscheidet die affektiv-kognitive Auseinandersetzung mit den *digitalen Unterrichtseinheiten* zwischen einer *Fortbildungs-* und einer *Handreichungsgruppe* über den gesamten Implementationsprozess?

Methodik

Zur Untersuchung der Fragestellung wurden zwei Implementationsmodi entwickelt. Die Lehrkräfte in der Fortbildungsgruppe (n=48) nahmen an einer modular aufgebauten Webinarfortbildung teil. Zur Vorbereitung wurden die Lehrkräfte individuell gecoach. Die Lehrkräfte in der Handreichungsgruppe (n=28) setzten sich selbstständig mit einer im Moodlekurs eingefügten Anleitung mit den Unterrichtseinheiten auseinander. Beide Modi fokussierten den Einsatz der *digitalen Unterrichtseinheiten*. In einem pre-while-post Design wurden die Lehrkräfte zu ihrer affektiv-kognitiven Auseinandersetzung mit den *digitalen Unterrichtseinheiten* befragt. Die affektiv-kognitive Auseinandersetzung wurde jeweils mit 5 Items pro Stufe (achtstufige Likert-Skala von 0 (nicht relevant), 1 (trifft nicht zu) bis 7 (trifft völlig zu) mit dem Stages of Concern Fragebogen von Hall & Hord (2006) erfasst.

Ergebnisse

Pre: Vor der Auseinandersetzung mit den *digitalen Unterrichtseinheiten* weisen die Lehrkräfte auf keiner Stufe einen Unterschied auf. Zu diesem Zeitpunkt dominieren die selbstbezogene Auseinandersetzung und, etwas schwächer, die Auswirkungen auf die Schüler und Schülerinnen (Stufe 4).

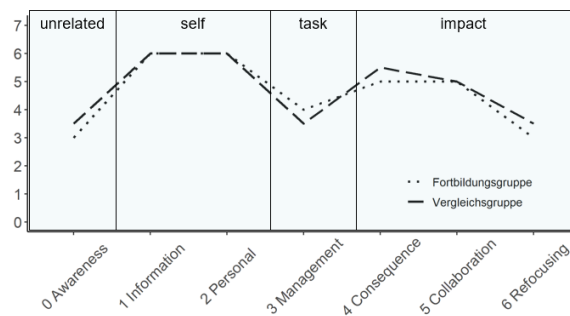


Abb. 2: Affektiv-kognitive Auseinandersetzung, Zeitpunkt pre

While: Die Auseinandersetzung mit den Unterrichtseinheiten hat sich in den Gruppen bis zum Zeitpunkt *while* (nach der Fortbildung bzw. der selbstständigen Auseinandersetzung) unterschiedlich „entwickelt“. Nun unterscheiden sich die beiden Gruppen auf den Stufen 0, 1, 2 und 6 signifikant.

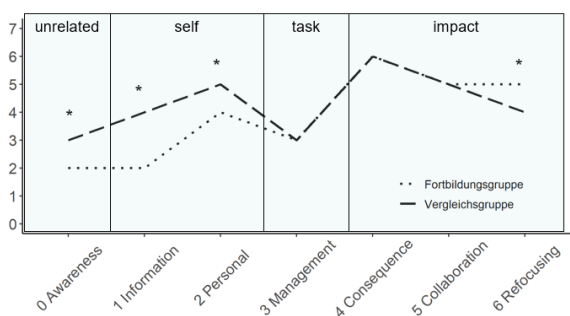


Abb. 3: Affektiv-kognitive Auseinandersetzung, Zeitpunkt while

Post: Zum Zeitpunkt *post* finden sich weitere Veränderungen in der Auseinandersetzung mit den Unterrichtseinheiten. Zu diesem Abfragezeitpunkt unterscheidet sich die Auseinandersetzung zwischen den Gruppen auf den Stufen 1, 2 und 6.



Abb. 4: Affektiv-kognitive Auseinandersetzung, Zeitpunkt post

Zusammenfassung

Die Teilnahme an einer Fortbildung und die selbstständige Auseinandersetzung mit den *digitalen Unterrichtseinheiten* wirken sich über den Implementationsprozess auf die affektiv-kognitive Auseinandersetzung aus. Die Teilnahme an der Fortbildung scheint sich beim Vergleich mit der Handreichungsgruppe zu lohnen. Die Fortbildung hat einen Einfluss auf das Bewusstsein (Stufe 0) und die personen- und wirkungsbezogene Auseinandersetzung (Stufe 2, 3, 6). Zu allen Zeitpunkten ist für die Lehrkräfte beider Gruppen die Auswirkungen auf den Unterricht sowie auf die Schüler und Schülerinnen relevant (Stufe 4). Transferprozesse sollten sich demnach zu jedem Zeitpunkt mit Aspekten, die die Wirkung der *digitalen Unterrichtseinheiten* betrifft, beschäftigen.

Literatur

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Beerenwinkel, A., & Gräsel, C. (2005). Texte im Chemieunterricht: Ergebnisse einer Befragung von Lehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 11, 21–39
- Breuer, J., Vogelsang, C., & Reinhold, P. (2018). Implementation fachdidaktischer Innovation am Beispiel des Münchener Unterrichtskonzepts zur Quantenmechanik. In: V. Nordmeier und H. Grötzebauch (Hg.): *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung. Fachverband Didaktik der Physik*. Würzburg, 133–139
- 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., Palinscar, A., Smith, S., Arias, A., & Kademian, S. (2017). Uptake, Impact, and Implications for Research and Design. *Educational Researcher*, 46 (6), 293-304
- Duit, R., Schecker, H., Hötter, D. & Niedderer, H. (2014). Teaching Physics. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education*, Volume II (S. 599-629). Hoboken: Taylor and Francis.
- Fischer, J. A., Steinmann, T., Kubsch, M., Laumann, D., Weßnig, S., Neumann, K., & Kerres, M. (2021). Die Rettung der Phänomene! Durch Leitfragen sinnstiftendes Lernen initiieren und strukturieren. *MNU Journal*, 2, 140–146.
- 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., & Weßnig, 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
- Hall, G. E., Shirley M., & Hord, S. M. (2011). *Implementing change: patterns, principles, and potholes*. Pearson.
- Laumann, D., Fischer, J., Weßnig, S., Kerres, M., Wenderoth, D., & Neumann, K. (2018). Entwicklung basiskonzeptorientierter 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
- Rogers, E.M., (1983). *Diffusion of innovations* (3rd ed.). New York: Free Press of Glencoe.
- Schrader, J., Hasselhorn, M., Hetsch, P. & Goeze, A. (2020). Stichwortbeitrag Implementationsforschung: Wie Wissenschaft zu Verbesserungen im Bildungssystem beitragen kann. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 23 (1), 9-59.
- Weßnig, S., Neumann, K., & Kerres, M. (2020). Energie unterrichten über eine digitale Plattform. Konzeption von Unterrichtseinheiten mit digitalen Medien und Werkzeugen. *Unterricht Physik*. (179), 31–36.