

Die Entscheidung für den Einsatz von Experimenten

Ausgangslage und Untersuchungsinteresse

Die Entscheidung für die Art und Weise des Einsatzes von Experimenten erfolgt größtenteils in der Planungsphase des Unterrichts durch die Lehrkraft. Möchte man Informationen über diesen Prozess erhalten, ist es interessant, sich mit der Sicht der Lehrkraft auseinanderzusetzen. In der Studie *Einsatz von Experimenten im Physikunterricht* (Karaböcek & Erb, 2014) werden neben der Praxis in der experimentellen Gestaltung des Physikunterrichts und den Zielen der eingesetzten Experimente auch Voraussetzungen und Bedingungen betrachtet, die bei der Entscheidung für oder gegen den Einsatz von Experimenten eine Rolle spielen, wie die Überzeugungen der Lehrkraft rund um den Einsatz von Experimenten. In diesem Beitrag wird ein Einblick in Untersuchung und Ergebnisse des zuletzt genannten Teils gegeben.

Zur Analyse der Überzeugungen wird das Experimentieren der Lehrkräfte als ein Verhalten verstanden und operationalisiert, das sich – wie anderes Verhalten auch – an den vorhandenen Rahmenbedingungen orientiert. Die Lehrperson ist die entscheidende Person, die den Unterricht plant, indem sie u.a. nach curricularen, schulischen, räumlichen und persönlichen Vorgaben und Möglichkeiten handelt. Dabei ist interessant, ob der übliche Einsatz von Experimenten im Physikunterricht auf persönliche Merkmale der Lehrperson – wie beispielsweise die Überzeugungen zum Experimentieren – zurückgeführt werden kann. Zur weiteren Untersuchung wird ein Modell verwendet, mit dem das Verhalten einer Person erklärt werden kann.

Nach der Theorie des geplanten Verhaltens (Theory of Planned Behavior, TPB) nach Fishbein & Ajzen (2010) wird das tatsächliche Verhalten einer Person maßgeblich durch die individuelle Intention, das Verhalten auszuführen, bedingt. Diese Intention kann laut der Theorie durch nur drei Komponenten bestimmt werden. Diese sind die Einstellung gegenüber dem Verhalten, die subjektive Norm (wahrgenommener Druck des sozialen Umfeldes) und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle über das Verhalten. Diese bewertenden Komponenten (direkten Prädiktoren) basieren wiederum auf spezifischen salienten Überzeugungen der handelnden Personen (vgl. Abb. 1).

Die Annahme der TPB, dass das Verhalten vor allem durch die Intention einer Person bestimmt wird, erleichtert empirische Untersuchungen in hohem Maße. In Untersuchungssituationen, in denen die Beobachtung des interessierenden Verhaltens aus zeitökonomischen Gründen schwierig durchzuführen ist, ist es ausreichend, die Intention der Personen zu untersuchen. Ähnlich ist es beim Einsatz von Experimenten im Physikunterricht, weswegen nicht das Verhalten der Lehrpersonen, sondern ihre Intention zum Einsatz von Experimenten untersucht wird.

Neben der Überprüfung der Eignung der Theorie des geplanten Verhaltens für das spezifische Verhalten zum Einsatz von Experimenten im Physikunterricht werden drei weitere Forschungsfragen untersucht:

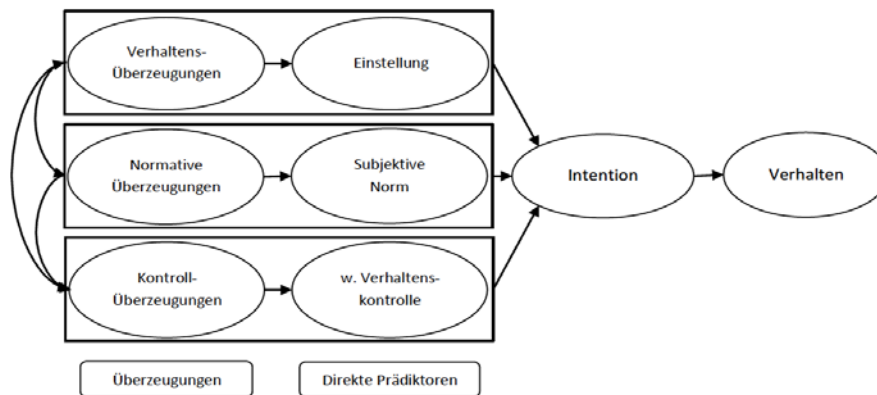


Abb. 1: Modell der Theorie des geplanten Verhaltens (eigene Darstellung nach Fishbein und Ajzen (2010, S.22)). Alle Variablen beziehen sich inhaltlich auf das betrachtete Verhalten.

- FF₁: Ist der Einsatz von Experimenten von den jeweiligen Themengebieten (Mechanik, Elektrizitätslehre oder Optik) abhängig, und gibt es Themengebiete, in denen bevorzugt Experimente eingesetzt werden?
- FF₂: Welchen Einfluss haben die direkten Prädiktoren auf die Intention zum Einsatz von Experimenten im Physikunterricht?
- FF₃: Welche salienten Überzeugungen haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Intention zum Einsatz von Experimenten im Physikunterricht?

Studiendesign und Methoden

In einer Querschnittstudie wurden Lehrkräfte mithilfe eines Online-Fragebogens zu ihrer Intention zum Einsatz von Experimenten im eigenen Physikunterricht befragt. In Anlehnung an Empfehlungen von Fishbein & Ajzen (2010) zur Entwicklung von Messinstrumenten auf Grundlage der TPB konnte ein Fragebogen entwickelt und pilotiert werden. Der Fragebogen enthält Skalen zur Messung der Intention für das Experimentieren allgemein und in bestimmten Themengebieten (Mechanik, Elektrizitätslehre und Optik). Zusätzlich konnten Skalen zur Erhebung der drei Komponenten und den möglicherweise zugrunde liegenden Überzeugungen eingesetzt werden. Dabei wurde nach der Häufigkeit des Einsatzes von Experimenten gefragt, so dass alle Komponenten und Überzeugungen bezüglich des Verhaltens ermittelt werden konnten.

Die Gelegenheitsstichprobe umfasste 335 Physik-Lehrkräfte der Sekundarstufe I. Die Auswertung erfolgte für den Vergleich der Intentionen in den drei Themengebieten mittels einer einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung. Der Einfluss der direkten Prädiktoren wurde durch eine konfirmatorische Faktorenanalyse ermittelt und der Einfluss der salienten Überzeugungen auf die Intention wurde mittels schrittweiser multipler Regression bestimmt.

Ergebnisse

In der Auswertung zeigen die direkten Prädiktoren einen signifikanten ($p < .05$) Einfluss auf die Intention (Abb. 2), so dass davon ausgegangen werden kann, dass die TPB zur Untersuchung des hier interessierenden Verhaltens geeignet ist. Wichtige Prädiktoren scheinen die Einstellung und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle zu sein. Etwas detaillierter soll an dieser Stelle auf die Ergebnisse zu Überzeugungen (FF₃) eingegangen werden.

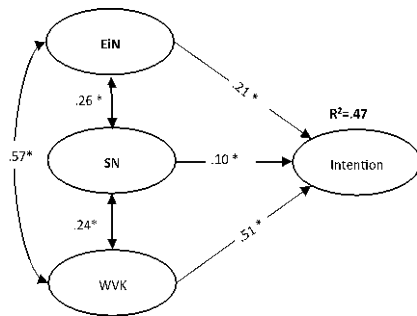


Abb. 2: Strukturgleichungsmodell zum Einsatz von Experimenten im Physikunterricht. Alle Prädiktoren haben einen signifikanten positiven Einfluss auf die Intention. Angezeigt werden die standardisierten Regressionsgewichte. EIN = Einstellung, SN = subjektive Norm, WVK = wahrgenommene Verhaltenskontrolle. Fit Indizes: $\chi^2(71) = 179,8$; $p < .001$; RMSEA 0.68; NFI .931; TLI .936; CFI .957

Es zeigt sich, dass nicht alle Überzeugungen einen direkten signifikanten Einfluss auf die Intention der Lehrkräfte haben. Im Folgenden werden exemplarisch die Verhaltensüberzeugungen, die der Einstellung zugrunde liegen, dargelegt. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der multiplen Regression einiger Überzeugungen auf die Intention. Von 14 korrelierenden Überzeugungen haben drei einen signifikanten Effekt. Interessant ist, dass diese Überzeugungen vorrangig methodischer Natur sind. Überzeugungen zum Lehren und Lernen dagegen haben keinen Effekt.

Tab. 1: Einige Überzeugungen zur Konsequenz des Einsatzes von Experimenten. Einen Effekt auf die Intention haben besonders die methodischen Überzeugungen.

Wenn ich häufig Experimente einsetze, ...	β
... wird der Unterricht durch die Experimente strukturiert.	.22* [*]
... habe ich keine Zeit für andere Dinge.	-.20*
... motiviere ich die Schülerinnen und Schüler.	.18*
... haben meine SuS ein besseres Faktenwissen.	.08
... werden die physikalischen Zusammenhänge im Unterricht besser veranschaulicht.	.01
... erhalten meine SuS einen Einblick in physikalische Arbeitsweisen.	.01

Anhand dieser Ergebnisse wird deutlich, dass die Entscheidung für den Einsatz von Experimenten auf Überzeugungen der Lehrkräfte zurückgeführt werden kann. Während die Lehrkräfte oft fachliche bzw. didaktische Ziele für den experimentellen Unterricht angeben (Welzel et al., 1998), kann dies jedoch mit den hier vorgefundenen Überzeugungen zur Entscheidung nicht bestätigt werden. Hierdurch werden Fragen aufgeworfen, denen in weiteren Untersuchungen nachgegangen werden sollte.

Literatur

- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). Predicting and changing behavior: The reasoned action approach. New York: Psychology Press (Taylor & Francis).
- Karaböcek, F. & Erb, R. (2013). Experimentieren im Physikunterricht: Welche Ziele verbinden Lehrkräfte mit dem Experimentieren? In: Helmuth Grötzenbauch, Volkhard Nordmeier (Hrsg.): PhyDid B – Didaktik der Physik, Beitrag DD 17.43.
- Welzel, M., Haller, K., Bandiera, M., Hammelev, D., Koumaras, P., Niedderer, H., Paulsen, A., Robinault, K. & von Aufschnaiter, S. (1998). Ziele, die Lehrende mit dem Experimentieren in der naturwissenschaftlichen Ausbildung verbinden – Ergebnisse einer europäischen Umfrage. In: ZfDN, 4 (1998) 1, S. 29-44.

* $p < .05$