

Kontextorientierte Aufgaben in der Hochschuldidaktik

Seit dem Wintersemester 2010/2011 werden an der TU Braunschweig kontextorientierte Aufgaben für Physikstudierende in Tutorien, in denen die Studierende Aufgaben aktiv bearbeiten können, umgesetzt und erprobt. Im Wintersemester 2011/2012 konnten auch Studierende des Nebenfachs Physik in die Erprobung einbezogen werden. In einem Prä-Post-Design werden dabei Motivation, Selbstkonzept, selbsteingeschätzte studentische Kompetenzen und die Leistungsfähigkeit untersucht. Außerdem wurde für die Kontexte, die in den Tutorien behandelt werden, ein Testinstrument entwickelt (vgl. Henning, 2012) bzw. erweitert (vgl. Kuhn, 2010), um den Grad der Kontextorientierung messen zu können.

Durch die Kontextorientierung soll, wie in Abb. 1 illustriert, das Interesse der Studierenden, vor allem das der Nebenfachstudierenden, geweckt werden. Die Studierenden sollen sich aktiv mit authentischen Problemen aus Alltag und Technik beschäftigen und somit die Möglichkeit erhalten, Wissen und Heuristiken im neuronalen Netzwerk einzubinden und zu organisieren (vgl. Arnold, 2002, S. 60).

Durch kontextorientierte Aufgaben sollen zweierlei emotionale Ebenen angesprochen werden: zum einen die affektive; die Studierenden sollen Spaß an ihrer Tätigkeit haben und Physik nicht als dröge oder alltagsfern erfahren. Zum anderen können die Studierenden konkrete Handlungen von Personen nachvollziehen, ergänzen und sich so in Situationen hineinversetzen, was letztlich auch dazu führt, dass „auf so erworbenes Wissen über mehrere neuronale Netze zugegriffen werden kann“ (Herrmann, 2009, S.93). Die Erfahrungswelt der Studierenden wird unmittelbar angesprochen, sodass der Lerngegenstand in seiner Bedeutung und seinem Sinn für die eigene Lebenswelt wahrgenommen werden kann (vgl. Schirp, 2009, S.116).



Abb. 1: Warum Kontextorientierung an der Hochschule?

Untersuchungsdesign

Die Untersuchung ist in einem Kontrollgruppendesign aufgebaut. Die Physikstudierenden und die Studierenden des Nebenfachs werden anhand eines Prätests in zwei parallelisierte Gruppen eingeteilt. Einteilungsmerkmale sind neben den Studiengängen die intrinsische Motivation, die mit der Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM) gemessen wird (vgl. Wilde u.a., 2009) sowie die Leistungsfähigkeit, die über die Abiturnote und das Force Concept Inventory (FCI) erfasst wird (vgl. Hestenes u.a., 1992). Die Experimentiergruppe erhält über ein Semester hinweg in einem wöchentlichen Tutorium mit einer 45-minütigen Dauer kontextorientierte Aufgaben, die Kontrollgruppe die gleichen Aufgaben, aber ohne Bezug zum Kontext. Die Tutorien richten sich inhaltlich an die jeweilige Vorlesung für die Studierenden: dies sind die Vorlesungen „Mechanik und Wärme“ für die Physikstudierenden und „Physik für Biologen, Geoökologen, Chemiker, Lebensmittelchemiker“ für

Nebenfachstudierende. Die Studierenden haben die Möglichkeit, insgesamt je zwölf Aufgaben zu bearbeiten.

Fragebogen zur Kontextorientierung

Um den Grad der Kontextorientierung messen zu können, wurde ein Fragebogen entwickelt und validiert. Dieser Bogen enthält neben Items zur Kontextorientierung (vgl. Kuhn, 2009, S. 305) auch Items zur Motivation (vgl. Korner, 2011). Nach der Bearbeitung jeder Aufgabe

Physiker	Nebenfachstudierende
Faktor 1: Item 1, 6, 7, 8 (47,0 %) ➔ Alltagsbezug	Faktor 1: Item 1, 3, 4, 7, 8 (47,8%) ➔ Authentizität
Faktor 2: Item 5, 9, 10, 11 (14,0 %) ➔ Spaß, Interesse	Faktor 2: Item 5, 6, 9, 10 (11,4 %) ➔ Spaß, Interesse
Faktor 3: Item 2, 3, 4 (10,8 %) ➔ Kontextorientierung	Faktor 3: Item 11, 12 (8,7 %) ➔ Zufriedenheit, Anstrengung
3 Faktoren erklären 71,8 % der Gesamtvarianz	3 Faktoren erklären 67,8 % der Gesamtvarianz

Abb. 2: Ergebnisse der Faktorenanalyse des Fragebogens in beiden Kohorten

erhalten die Studierenden den Bogen, auf dem sie den Grad der Kontextorientierung der zuvor gerechneten Aufgabe anhand von zwölf Items angeben sollen. Eine Faktorenanalyse und Reliabilitätsanalyse zeigen, dass der Bogen in den Kohorten verlässlich arbeitet. Die Faktoren erklären bei den Studierenden der Physik 71,8 %, bei den Studierenden des Nebenfachs 67,8 % der Gesamtvarianz. Die Anteile jedes Faktors an der Gesamtvarianz sind in Abb. 2 dargestellt. Die Reliabilität innerhalb der Skalen zeigt größtenteils sehr gute Ergebnisse. Bei den Physikstudierenden liegt Cronbachs α jeweils bei deutlich über 0,800, bei den Nebenfachstudierenden liegt nur die Zufriedenheits-Anstrengungs-Skala mit $\alpha = 0,509$ deutlich unter 0,800. Diese Skala sollte dementsprechend für die Bewertung der Aufgaben nicht herangezogen werden.

Ergebnisse Motivation

Die Motivation ist in beiden Kohorten nach der Instruktionsphase signifikant unterschiedlich. Der Motivationsverlauf der Physikstudierenden ist in Abbildung 3 dargestellt.

Die Kontextorientierte Gruppe ($n = 27$) ist am Semesterende mit einem Motivationsgrad von 51,7 % knapp signifikant motivierter als die Kontrollgruppe ($n = 22$) mit einem Motivationsgrad von 46,7 %. Das Signifikanzniveau liegt bei $p = 0,05$, die Effektstärke nach Cohen bei $d = 0,82$.

Der Motivationsgrad der Nebenfachstudierenden ist in Abb. 4 dargestellt. Zur Semestermitte wurde eine Zwischenevaluation durchgeführt, in der die Kontrollgruppe ($n = 19$) motivierter war als die Experimentiergruppe ($n = 26$), allerdings ist dies kein signifikanter Unterschied.

Am Semesterende wurde ein signifikanter Unterschied in der Motivation zwischen Experimentier- und Kontrollgruppe festgestellt. Die Studierenden, die sich über ein Semester hinweg mit kontextorientierten Aufgaben beschäftigt haben, gaben an, signifikant motivierter zu sein, als die Studierenden der Kontrollgruppe ($p = 0,035$; $d = 0,95$).

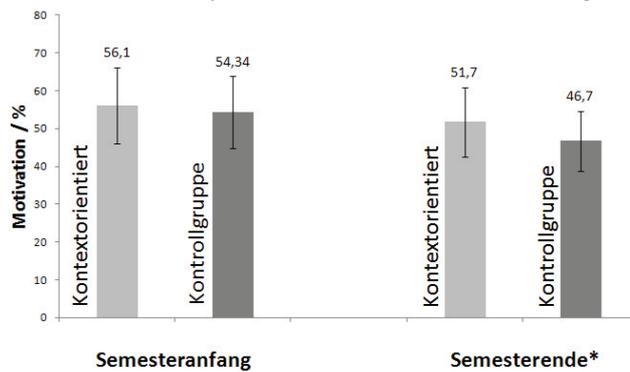


Abb. 3: Motivationsgrad Physikstudierende

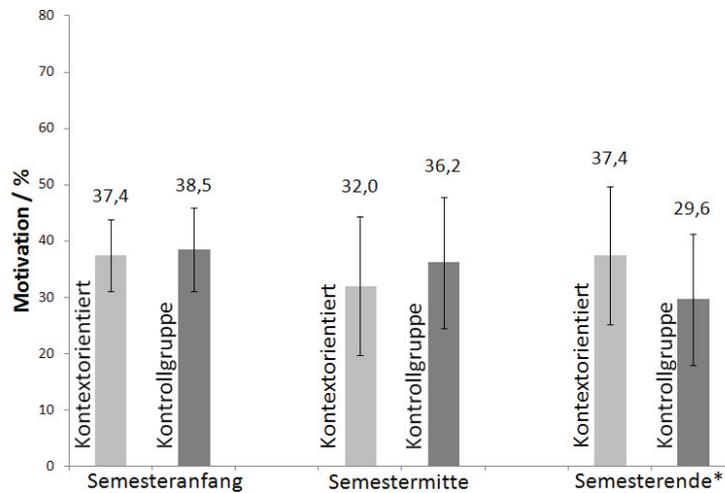


Abb. 4: Motivationsgrad Nebenfachstudierende

Die Studierenden beider Experimentiergruppen sind am Semesterende signifikant motivierter als die Studierenden der Kontrollgruppen, wobei jeweils große Effektstärken auftreten. Die Studierenden des Nebenfachs geben außerdem an, in der Experimentiergruppe signifikant weniger unter Druck und Anspannung im gesamten Nebenfach Physik zu stehen ($p = 0,041$; $d = 0,71$) und schätzen ihre eigene Leistung signifikant höher ein ($p = 0,013$; $d = 1,12$) als die Studierenden der Kontrollgruppe.

Für Studierende in den Anfängervorlesungen sowohl im Haupt- als auch im Nebenfach sind kontextorientierte Aufgaben zur Motivationssteigerung daher sehr gut geeignet. Um detaillierter auf die Leistungsfähigkeit eingehen zu können, soll sich ein Test zur Problemlösekompetenz anschließen.

Literatur

- Arnold, M. (2002). Aspekte einer modernen Neurodidaktik. Emotionen und Kognitionen im Lernprozess. (= Schriften der Philosophischen Fakultäten der Universität Augsburg, Nr. 67). München: Verlag Ernst Vögel
- Henning, T. (2012). Fragebogen zur Kontextorientierung von Aufgaben. Aktualisierungsdatum: 05.10.2012. <https://www.tu-bs.de/Medien-DB/ifdn-physik/fragebogenkontextorientierungwise1112.pdf> (08.10.2012)
- Herrmann, U. (2009). Lernen findet im Gehirn statt. In R. Caspary (Hrsg.), Lernen und Gehirn: Der Weg zu einer neuen Pädagogik. 6. Aufl. Freiburg i. Br.: Herder.
- Hestenes, D., Wells, M. & Swackhamer, G. (1992). Force Concept Inventory. The Physics Teacher, 30, 141-158
- Korner, M., Urban-Woldron, H. & Hopf, M. (2012). Entwicklung eines Messinstruments zur Motivation. Paper presented at the GDCP Jahrestagung - Konzepte fachdidaktischer Strukturierung für den Unterricht, Oldenburg
- Kuhn, J. (2010). Authentische Aufgaben im theoretischen Bereich von Instruktionen- und Lehr-Lern-Forschung. Wiesbaden: Vieweg und Teubner
- Schirp, H. (2009). Neurowissenschaften und Lernen. In R. Caspary (Hrsg.), Lernen und Gehirn: Der Weg zu einer neuen Pädagogik. 6. Aufl. Freiburg i. Br.: Herder.
- Wilde, M. u.a. (2009). Überprüfung einer Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM). Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 15, 31-45