

Studentische Physiktutor:innen: Effekte der Lehr-Lernüberzeugungen

Studentische Tutor:innen und Übungskonzept an der TU-Darmstadt

An der Technischen Universität Darmstadt, wie auch vielen anderen Hochschulen, spielen studentische Tutor:innen, Studierende die Lehrverantwortung für ihre Kommiliton:innen übernehmen, eine wichtige Rolle in der Lehre (Glathe, 2017; Kröpke, 2015; Zitzelsberger et al., 2019). Das aktuelle Projekt fokussiert sich auf Übungsleiter:innen, also Tutor:innen die vorlesungsbegleitende Übungsgruppen betreuen.

In diesen Übungsgruppen liegt in der Physik an der TU Darmstadt der Schwerpunkt auf dem eigenständigen Bearbeiten von Aufgaben durch die Teilnehmenden in Kleingruppen. Frontale Lehrmethoden werden meist vermieden, die Tutor:innen unterstützen die Teilnehmenden primär bei Fragen und Problemen.

Forschungsstand

Zur Arbeit von Tutor:innen gibt es im deutschsprachigen Raum, trotz ihrer Bedeutung für die Lehre, nur wenig Forschung. Des Weiteren stehen in der bisherigen Forschung die Effekte verschiedener Übungskonzepte oder die Lerneffekte in Tutor:innenschulungen im Vordergrund (siehe z.B. Danielsiek et al., 2017; Deneke, Heger & Liese, 1988; Haenze, Fischer, Schreiber, Biehler & Hochmuth, 2013; Rohde & Stahlberg, 2019).

Glathe (2017) stellte in Ihrer Studie jedoch fest, dass in Informatikübungen die Lehr-Lernüberzeugungen der Tutor:innen die Zufriedenheit der Teilnehmenden beeinflussen. Folglich erscheinen vergleichbare Untersuchungen auch für Physiktutor:innen lohnenswert.

Bei Lehr-Lernüberzeugungen handelt es sich um die Ansichten und Annahmen darüber, wie Lehren und Lernen funktioniert und gestaltet werden sollte. Hierbei wird zwischen zwei inhaltlich konträren Sichtweisen unterschieden. Auf der einen Seite die transmissive Sichtweise, nach der Lernen ein passiver Prozess ist und die Lernenden das von der Lehrperson vermittelte Wissen schlicht aufnehmen und auf der anderen die konstruktivistische Sichtweise nach der Lernen ein aktiver Prozess ist und dementsprechend Lehrpersonen nur Lerngelegenheiten schaffen können, in denen sich die Lernenden das Wissen selbst erschließen können und müssen. In verschiedenen Kontexten hat sich gezeigt, dass diese Sichtweisen keine Pole einer Überzeugungsdimension sind, sondern jeweils eine eigene Dimension darstellen. (Glathe, 2017; Korneck, Kohlenberger, Oettinghaus, Kunter & Lamprecht, 2013; Kunter et al., 2011; Seidel et al., 2006)

In Anlehnung an das in der COACTIV-Studie verwendete Mediationsmodell lautet die Forschungshypothese dieses Projektes: *Die Überzeugungen studentischer Tutor:innen beeinflussen, vermittelt über ihr Handeln in der Lernunterstützung, die Zufriedenheit und den Erfolg der Teilnehmenden ihrer Übung.* Im Folgenden werden die Auswirkungen der Überzeugungen auf das Lehrhandeln untersucht.

Verwendete Skalen

Zur Überprüfung der oben erläuterten Hypothese wurden die Tutor:innen zu ihren Lehr-Lernüberzeugungen befragt. Hierbei wurden zwei Skalen mit jeweils acht Items verwendet, eine zur transmissiven Überzeugungsdimension ($\alpha = 0,68$) und eine zur konstruktivistischen

($\alpha = 0,72$). Das von den Teilnehmenden wahrgenommene Lehrhandeln ihrer Tutor:innen wurde durch drei Skalen erhoben: Prinzip der minimalen Hilfe (sieben Items, $\alpha = 0,79$), adaptive Erleichterung (drei Items, $\alpha = 0,80$) und Vergleich von Lösungswegen (vier Items, $\alpha = 0,82$). Außerdem wurden die Teilnehmenden zur wahrgenommenen kognitiven Aktivierung der Aufgaben befragt (vier Items, $\alpha = 0,77$). Bei allen Skalen handelt es sich um Likert-Skalen, welche jeweils von eins (völlige Ablehnung) bis sechs (völlige Zustimmung) reichen. Der Großteil der Items stammt aus der COACTIV-Studie und wurde an den neuen Kontext angepasst. (Dexheimer-Reuter&Spatz, im Druck).

Datenerhebung

Mit diesem Instrument wurde im WiSe 22/23 und im SoSe 23 mittels einer Paper-pencil Befragung in den Übungen Daten erhoben. Hierbei wurden zehn Physik Bachelorveranstaltungen und sieben Serviceveranstaltungen für andere Fachbereich, bspw. Physik für Biologie, untersucht. Es wurden in den folgenden Analysen nur Fragebögen beachtet in denen mindestens 80 % der Items beantwortet wurden, dies führt zu 793 verwertbaren Teilnehmendendatensätzen und 109 Tutor:innendatensätzen.

Ergebnisse

Bei der Befragung zu Ihren Lehr-Lernüberzeugungen stimmten die Tutor:innen, wie in Tabelle 1 zu erkennen ist, der konstruktivistischen Skala insgesamt stärker zu als der transmissiven. Aber auch bei letzterer sind die Bewertungen der meisten Tutor:innen im mittleren Bereich und nur wenige lehnten diese Sichtweise völlig ab. Die beiden Skalen haben eine negative Korrelation von 0,38.

Tabelle 1 Quantile der Lehr-Lernüberzeugungen der Tutor:innen

Überzeugungsdimension	1. Quantil	Median	3. Quantil
Transmissiv	3,00	3,38	3,75
Konstruktivistisch	4,13	4,50	4,88

Anschließend wurden Datenpunkte mit zu geringer Kerneldichte als Ausreißer entfernt (4 von 109) und die Tutor:innen in Cluster eingeteilt. Hierzu wurde als erster Schritt mittels der Silhouette-Methode die optimale Clusteranzahl auf zwei bestimmt. Anschließend wurden die Cluster mit dem k-mean Algorithmus berechnet, somit ergaben sich ein transmissives Cluster mit 54 Tutor:innen und ein konstruktivistisches mit 51.

In Tabelle 2 ist zu sehen in welchen Studiengängen die Tutor:innen jeweils eingeschrieben sind. Während bei den Fachphysiker:innen (B.Sc. und M.Sc.) das transmissive Cluster etwas stärker vertreten ist, sind bei den Lehramtsstudierenden der Physik 11 von 12 Tutor:innen im konstruktivistischen Cluster.

Tabelle 2 Studiengänge der Tutor:innen aufgeteilt nach Clusterzugehörigkeit

	B.Sc.	M.Sc.	LaG	Sonstige
Transmissiv	24	23	1	6
Konstruktivistisch	18	18	11	4

Für die Skalen des Lehrhandelns und der Aufgaben wurden Gruppenmittelwerte der einzelnen Übungsgruppen betrachtet, ansonsten wären Tutor:innen mit größeren Gruppen in der Analyse übergewichtet. Hierbei wurden nur Gruppen in die Analyse einbezogen, für die mindestens

fünf Teilnehmendendatensätze vorliegen. So ergaben sich verlässliche Mittelwerte. Außerdem weichen Gruppen mit nur sehr wenigen Teilnehmenden von der zu untersuchenden Lehr-Lernsituation ab, da oft keine Kleingruppen mehr gebildet werden (können) und die Situation sich in Richtung einer eins-zu-eins-Betreuung verschiebt. Es verbleiben 71 Tutor:innendatensätze und 636 Teilnehmendendatensätze. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusehen.

Tabelle 3 Quantile der Skalen zum Lehrhandeln und der Aufgabenskala

Skala	1. Quantil	Median	3. Quantil
Prinzip der minimalen Hilfe	4,91	5,01	5,19
Adaptive Erleichterung	4,39	4,78	5,02
Vergleich von Lösungswegen	3,09	3,50	3,85
Kognitive Aktivierung der Aufgaben	3,97	4,25	4,50

Anschließend wurde verglichen wie die Tutor:innen der beiden Cluster jeweils bewertet wurden und die Signifikanz der Unterschiede wurde mittels des Mann-Whitney-U-Test überprüft. Hiermit ergab sich folgendes Bild: Beim Prinzip der minimalen Hilfe und dem Vergleich von Lösungswegen gibt es keine signifikanten Unterschiede. Signifikante Unterschiede mit mittlerer Effektstärke gibt es bei der adaptiven Erleichterung ($P < 0,01$; $r = 0,34$) und der Aufgabenskala ($P < 0,01$; $r = 0,31$), wobei die Tutor:innen des transmissiven Clusters jeweils höher bewertet wurden.

Diskussion und Fazit

Zunächst ist als eine Einschränkung des Erhebungsdesigns zu nennen, dass es zur Mehrfachbefragung von Personen kommen konnte. Einmal wenn Studierende an mehreren untersuchten Veranstaltungen teilnahmen oder wenn Tutor:innen in beiden Erhebungssemestern in untersuchten Veranstaltungen tätig waren. Betreuten Tutor:innen in einem Semester mehrere Übungen wurde dies allerdings kontrolliert. Da die Übungsteilnahme nicht verpflichtend ist, ist außerdem mit Selbstselektionseffekten zu rechnen.

Die naheliegendste Erklärung für den starken Unterschied bzgl. der Clusterzuteilung zwischen Lehramtsstudierenden und Fachphysiker:innen ist die unterschiedliche Ausbildung, da Lehramtsstudierende einen stärkeren Fokus auf (fach-) didaktischen und weniger auf vertieften fachlichen Inhalten haben.

Dass gerade bei der Aufgabenskala signifikante Unterschiede beim Vergleich der Cluster auftreten ist überraschend, da die Aufgaben nicht von den Tutor:innen erstellt werden. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die Teilnehmenden die Aufgaben und deren Implementierung durch die Tutor:innen nicht getrennt bewerten (können). Künftige Untersuchungen müssen allerdings noch überprüfen, inwiefern die Aufteilung von Tutor:innen verschiedener Veranstaltungen auf die Cluster die Unterschiede zu verantworten hat.

Generell lassen sich die Ergebnisse für den Vergleich der beiden Cluster reproduzieren, wenn die Daten aus den beiden Erhebungssemestern getrennt betrachtet werden. Sie stellen somit kein Artefakt aus einer Mehrfachbefragung von Tutor:innen dar.

Literaturverzeichnis

- Danielsiek, H., Hubwieser, P., Krugel, J., Magenheim, J., Ohrndorf, L., Ossenschmidt, D. et al. (2017). Kompetenzbasierte Gestaltungsempfehlungen für Informatik-Tutorenschulungen. In M. Eibl & M. Gaedke (Hrsg.), *INFORMATIK 2017*.
- Deneke, M., Heger, M. & Liese, R. (1988). Fachtutorien und Fachtutorenausbildung in Mathematik. Bericht über ein Tutorenseminar im Fachbereich Mathematik der Technischen Hochschule Darmstadt. *Zeitschrift für Hochschuldidaktik*, 12(1-2), 106–123.
- Dexheimer-Reuter, R., Spatz, V (Im Druck). Lehr-Lernüberzeugungen und Lehrhandeln studentischer Tutor:innen. *Frühe naturwissenschaftliche Bildung: Gesellschaft der Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung 2023*
- Glathe, A. (2017). *Effekte von Tutorentraining und die Kompetenzentwicklung von MINT-Fachtutor:innen in Lernunterstützungsfunktion*. Dissertation. TU Darmstadt, Darmstadt.
- Haenze, M., Fischer, E., Schreiber, S., Biehler, R. & Hochmuth, R. (2013). Innovationen in der Hochschullehre: empirische Überprüfung eines Studienprogramms zur Verbesserung von vorlesungsbegleitenden Übungsgruppen in der Mathematik. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 8(4), 89–103. <https://doi.org/10.3217/zfhe-8-04/09>
- Korneck, F., Kohlenberger, M., Oettinghaus, L., Kunter, M. & Lamprecht, J. (2013). Lehrerüberzeugungen und Unterrichtshandeln im Fach Physik. *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung, Jena*.
- Kröpke, H. (2015). *Tutoren erfolgreich im Einsatz. Ein praxisorientierter Leitfaden für Tutoren und Tutorentrainer*. Opladen: Verlag Barbara Budrich.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.
- Rohde, J. A. & Stahlberg, N. (2019). Welches Lehrverhalten zeigen geschulte Tutor:innen? Eine explorative Analyse selbst- und fremdwahrnehmungsbasierter Reflexionsberichte. *die hochschullehre*, 5, 1–28.
- Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Dalehefte, I. M., Herweg, C., Kobarg, M. et al. (2006). Blicke auf den Physikunterricht. Ergebnisse der IPN Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 799–821.
- Zitzelsberger, O., Trebing, T., Rößling, G., General, S., Glathe, A., Götz, J. et al. (Hrsg.). (2019). *Qualifizierung von Fachtutor:innen in interdisziplinärer Perspektive* (Blickpunkt Hochschuldidaktik, Bd. 135). Bielefeld: wbv.