

Hindernisse bei der Implementierung evidenzbasierter Lehrkonzepte unter Physik-Lehrenden an deutschen Hochschulen

In Grundlagenlehrveranstaltungen im Fach Physik an deutschen Hochschulen werden mutmaßlich oft klassische, frontale Vorlesungsformate genutzt. In den USA durchgeführte Studien liefern jedoch Indizien dafür, dass Lehrkonzepte, die auf Studierendenaktivität und -aktivierung basieren, wie Peer Instruction oder Problem-Based-Learning, zu signifikant besserem konzeptionellen Verständnis führen (Hake, 1998). Dabei scheinen die Problemlösekompetenzen mindestens gleichbleibend oder besser ausgebildet zu werden (Meltzer & Manivannan, 2002). Der Einsatz solcher Lehrkonzepte verbreitet sich in den USA zunehmend (Dancy *et al.*, 2024), auch weil die Hindernisse bei der Implementierung analysiert wurden, um strategisch die Verbreitung der Lehrkonzepte zu fördern (Sturtevant & Wheeler, 2019). Entsprechende Untersuchungen im deutschsprachigen Raum sind nicht bekannt. Das Ziel dieser Studie ist daher, das Wissen der Lehrenden über evidenzbasierte Lehrkonzepte an deutschen Universitäten zu untersuchen und den Einsatz und die Gründe für den Nicht-Einsatz solcher Lehrkonzepte zu identifizieren.

Umfrage und Demografie der Teilnehmenden

Für die Umfrage in Deutschland wurden basierend auf dem Fragebogen aus den USA (Sturtevant & Wheeler, 2019; Henderson & Dancy, 2009) Interviews durchgeführt, um auf mögliche kulturelle Differenzen bei der Einschätzung zu den Hindernissen eingehen zu können. Die Interview-Erfahrungen leiteten die Umfrageanpassung für den deutschen Sprachraum. Danach wurde ein Online-Fragebogen erstellt und an über 1950 Lehrende im Fach Physik gesandt. Die Bearbeitung der Umfrage war für 6 Wochen möglich, wobei zwei Wochen nach Einladung zur Umfrage eine Erinnerung versendet wurde. Insgesamt lagen nach Abschluss 269 vollständig ausgefüllte Datensätze zur Auswertung vor. Einschränkend ist klar, dass durch diese niedrige Teilnahmequote von 13,7 % die Daten stark von einem self-selection-bias geprägt sind. Die Rohdaten der Umfrage sind frei zugänglich auf dem Forschungsdatenserver OPARA veröffentlicht (Kaltoven & Prestel, 2024a). Ein ausführlicher Bericht der Umfrage ist auf QUCOSA, dem sächsischen Dokumenten- und Publikationsserver, bereitgestellt (Kaltoven & Prestel, 2024b).

Die Teilnehmenden waren überwiegend männlich (83 %), an einer Universität (86 %) auf einer Professur (78 %) unbefristet (85 %) angestellt. Die Berufserfahrung in der Lehre wurde von den Meisten mit 11-20 Jahren (N = 89) bzw. größer als 20 Jahren (N = 128) angegeben.

Ergebnisse

Bekanntheit und Nutzung der Konzepte

Bei der Abfrage nach der Bekanntheit und Nutzung der Lehrkonzepte wurden diese mit kurzen Informationstexten vorgestellt. Die Konzepte Peer Instruction und Interactive Lectures sind offenbar am bekanntesten (siehe Tab. 1), während Think-Pair-Share, Just-In-Time-Teaching und Problem Based Learning bei etwa 75 % der Teilnehmenden bekannt sind und Studio-Style-Classrooms nur bei etwas mehr als 50 %.

Bei den Nutzungszahlen liegen die Interactive-Lectures weit vor den anderen Konzepten, ebenfalls beliebt scheint Just-in-Time-Teaching. Bei den Interactive-Lectures zeigt sich, dass der angegebene Zeitanteil bei der Lehrveranstaltung für „alle Personen aktiv“ weit hinter der Erwartung und auch den anderen Konzepten zurückbleibt. Das legt nahe, dass die Beschreibung zu diesem Lehrkonzept viel Interpretationsspielraum ließ und die Interaktivität mehr im Sinne von Medieneinsatz als im Sinne von Interaktion interpretiert wurde, was hier offenbar zu höheren Nutzerzahlen führte. Auch bei Just-in-Time-Teaching sind Missverständnisse der Konzeptbeschreibung eine mögliche Ursache für die außergewöhnlich hohe Nutzungsrate, die sich in keiner Weise mit den zuvor durchgeführten Interviews deckt.

Weiterhin zeigt sich auch, dass die Konzepte, die häufig genutzt werden, geringe Abbrecherzahlen aufweisen.

Tab. 1: Übersicht zur Bekanntheit der Lehrkonzepte, Gesamtzahl der Nennungen mit Prozentangabe in Klammern, Nutzer sind alle, die das Konzept aktiv nutzen oder das Konzept genutzt haben (letzte sind Abbrecher).

Lehrkonzept	Bekanntheit (%)	Nutzer (%)	Abbrecher (%)
Peer instruction	323 (92,3%)	98 (28,0%)	28 (28,6%)
Interactive Lectures	332 (95,1%)	217 (62,2%)	18 (8,3%)
Think-Pair-Share	252 (72,2%)	53 (15,2%)	10 (18,9%)
Just-In-Time-Teaching	262 (75,3%)	159 (45,7%)	13 (8,2%)
Studio Style Classrooms	193 (55,5%)	38 (10,9%)	8 (21,1%)
Problem Based Learning	265 (75,9%)	72 (20,6%)	9 (12,5%)

Hindernisse

Insgesamt wurden 40 Hindernisse formuliert, die sich in vier Kategorien zuordnen lassen: Hindernisse mit Bezug zu Studierenden, persönliche Überzeugungen, Hindernisse auf Fakultäts- bzw. Universitätsebene und andere Hindernisse, wie z. B. die eigene Erfahrung im Studium oder die Zugänglichkeit von Beispielmateriale. Die Einschätzung der Hindernisse erfolgte über eine 5-stufige Skala von „gar nicht hinderlich“ (mit „1“ bewertet) bis „sehr hinderlich“ (mit „5“ bewertet), auch die Angabe „kann ich nicht einschätzen“ war möglich, womit diese Einzel-Antwort aus der Auswertung ausgeschlossen wurde.

Die Hindernisse mit den höchsten Zustimmungen sind die Folgenden [Mittelwert (Standardabweichung)]: „Studierende kommen nicht vorbereitet in die Lehrveranstaltung“ [3,85 (1,04)], „Evidenzbasierte Lehrkonzepte zu implementieren erfordert zu viel Vorbereitungszeit“ [3,63 (1,10)], „Ich habe keine Zeit, um neue Konzepte/Aktivitäten für meine Lehrveranstaltungen zu entwickeln oder zu implementieren. Meine Arbeitslast ist zu hoch.“ [3,57 (1,21)]. Diese Beispiele stehen stellvertretend für die Gruppen von Hindernissen, die am häufigsten hohe Zustimmung finden. 1) Hindernisse, die in Zusammenhang mit Studierenden stehen; 2) der Faktor Zeit.

Am wenigsten als Hindernis gesehen werden negative eigene Erfahrungen mit evidenzbasierten Lehrkonzepten aus dem Studium oder als Lehrperson sowie Beschränkungen in der Freiheit der Lehre (allesamt mit Mittelwerten < 1,9).

Unterstützungsangebote

Zwei Drittel der Befragten äußerten sich positiv, dass Unterstützungsangebote dazu beitragen können, ein evidenzbasiertes Lehrkonzept in der eigenen Lehre zu erproben oder zu

implementieren. Bei der Frage nach der Nützlichkeit von bestimmten Unterstützungsangeboten wurden an erster Stelle „frei zugängliche konkrete und fachbezogenen Beispiele und Materialien“ als eher oder sehr hilfreich eingeschätzt. Entlastungen beim Thema Zeit (direkte personelle Unterstützung oder Anrechnungsstunden beim Lehrdeputat) wurden ebenfalls als sehr hilfreich angesehen. Eher neutral wurden Hospitations- und Feedbackangebote eingeschätzt.

Vergleich von Teilnehmer-Gruppen

Für die weitergehende statistische Auswertung wurden Testverfahren für nicht-normalverteilte Datensätze genutzt. Der Vergleich der Teilnehmenden, die die Umfrage nicht beendet haben, mit denjenigen, die die Umfrage beendet haben, legt nahe, dass sich diese Gruppen hinsichtlich des angegebenen Aktivitätslevels der Studierenden während ihrer Lehrveranstaltungen nicht unterscheiden. D. h. die Gründe für den Abbruch der Umfrage liegen eher an anderen Faktoren (z. B. Faktor Zeit, etc.) als an der Gestaltung der Lehrveranstaltung. Über die Gründe zur Teilnahme bzw. Nicht-Teilnahme an der Umfrage können keine Aussagen getroffen werden.

Zwischen männlichen ($N = \text{ca. } 220$)¹ und weiblichen Teilnehmenden ($N = \text{ca. } 30$) wurden nur wenige Differenzen im Antwortverhalten festgestellt. Die Items „Ich habe keine Zeit um neue Konzepte/Aktivitäten für meine Lehrveranstaltungen zu entwickeln oder zu implementieren. Meine Arbeitslast ist zu hoch“ und „Ich habe Angst, dass die Implementierung eines evidenzbasierten Lehrkonzepts zu meiner Lehrveranstaltung nicht funktionieren könnte. Ich habe Angst zu scheitern.“ erhielten von weiblichen Teilnehmenden leicht höhere Zustimmung als von männlichen Teilnehmenden. Weitere Unterschiede wurden hier nicht gefunden.

Beim Vergleich von aktiven Nutzern und Nicht-Nutzern von evidenzbasierten Lehrkonzepten zeigt vor allem das Hindernis „fehlende Kenntnis der Konzepte“ einen größeren Unterschied. Andere Hindernisse aus dem Feld der persönlichen Überzeugungen, wie „Thema der Lehrveranstaltung nicht passend“, „Stofffülle zu groß“, „hohes Risiko bei Implementierung“ weisen kleine Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen auf – jeweils in dem Sinn, dass dies für die Nicht-Nutzer ein größeres Hindernis darstellt.

Zusammenfassung und Ausblick

Mit der Umfrage wurde zum ersten Mal ein größerer Datensatz erhoben, um ein aussagekräftiges Bild zum Wissen, zum Einsatz und zu den Hindernissen bei der Implementierung von evidenzbasierten Lehrkonzepten im Fach Physik an deutschen Hochschulen zu zeichnen. Es zeigte sich, dass die Kenntnis der Konzepte verhältnismäßig groß ist (mit etwa 75 % Bekanntheit oder mehr bei fünf der sechs genannten Konzepte), aber nur verhältnismäßig wenige Dozierende die Konzepte aktiv nutzen. Als Haupthindernisse werden Hindernisse in Zusammenhang mit dem Thema Zeit (Vorbereitungszeit, Arbeitslast, etc.) sowie mangelnde Bereitschaft oder Anwesenheit der Studierenden angesehen, eigene negative Erfahrungen mit diesen Lehrkonzepten stellen offenbar nur selten ein Hindernis dar.

Als Unterstützungsangebote werden konkrete Beispielmaterien als sehr hilfreich erachtet, ebenso wie Entlastungen beim Faktor Zeit. Diese Ergebnisse können helfen, um strategisch eine stärkere Etablierung evidenzbasierter Lehrkonzepte zu verfolgen.

¹ Die Angabe der Gruppengröße ist wie bei allen folgenden Werten nur ungefähr, da bei jedem Item die Möglichkeit bestand keine Antwort zu geben, was unterschiedlich große Antwortzahlen nach sich zieht.

Literatur

- Dancy, M., Henderson, C., Apkarian, N., Johnson, E., Stains, M., Raker, J. R. & Lau, A. (2024). Physics instructors' knowledge and use of active learning has increased over the last decade but most still lecture too much, *Physical Review Physics Education Research*, 20 (1), 010119
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66 (1), 64–74
- Henderson, C., & Dancy, M. H. (2009). Impact of physics education research on the teaching of introductory quantitative physics in the United States. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 5(2), 020107
- Kaltofen, T., & Prestel, T. (2024a). Data of an online-survey about the barriers in the implementation of evidence based teaching concepts at German universities in physics, <https://doi.org/10.25532/OPARA-607>
- Kaltofen, T., & Prestel, T. (2024b). Hindernisse bei der Etablierung evidenzbasierter Lehrkonzepte in der universitären Lehre im Fach Physik, <https://doi.org/10.25368/2024.320>
- Meltzer, D. E., & Manivannan, K. (2002). Transforming the Lecture-Hall Environment: The Fully Interactive Physics Lecture, *American Journal of Physics*, 70 (6), 639–654
- Sturtevant, H., & Wheeler, L. (2019). The STEM faculty instructional barriers and identity survey (FIBIS): Development and exploratory results. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1-22