

Studierende in Vorlesungen aktivieren – Classroom Response Systems in Vorlesungen im Bereich Mathematik & Didaktik der Mathematik

Abstract:

Trotz des rasanten digitalen Fortschritts und den damit einhergehenden Möglichkeiten hat sich die Lehrform Vorlesung in den letzten Jahrzehnten kaum verändert (Weinberger, 2014). Vorlesungen sind dozentenorientiert und bieten Studierenden kaum Interaktionsmöglichkeiten. Der Fokus liegt auf der Rezeption von Wissen und im Bereich der Mathematik besteht die Haupttätigkeit der Studierenden oft im Abschreiben der Tafelanschrift. Obwohl diese Charakteristika zur Sichtstruktur von Lehre gehören (Ufer, Heinze, & Lipowsky, 2015) und somit keinen direkten Schluss auf die instruktionale Qualität erlauben, widersprechen sie dem momentan vorherrschenden aktiven Lernbegriff (vgl. Bransford, Brown, & Cocking, 2000). Chancen, die sich aus der Interaktion von Studierenden mit dem Dozenten und untereinander ergeben können, bleiben ungenutzt und das eigentlich hoch priorisierte Ziel der Entwicklung mathematischer Argumentationskompetenz wird nur indirekt verfolgt. Auch bestätigen Metaanalysen (vgl. Freeman et al., 2014), dass die Durchfallwahrscheinlichkeit in klassischen Vorlesungen etwa 1,5 mal größer ist als bei Vorlesungen, die ihre TeilnehmerInnen aktiv einbinden.

Eine instruktionale Methode zur Ermöglichung von mehr Interaktion innerhalb der Vorlesungen ist die Verwendung eines *Classroom Response Systems (CRS)*, d.h. eines digitalen Systems zur Beantwortung von Fragen des Dozenten durch die Studierenden. Die Effektivität solcher Systeme ist vielfach belegt (z.B. Hall, Collier, Thomas, & Hilgers, 2005) und auch zu den zugrunde liegenden Wirkmechanismen gibt es bereits Forschungsergebnisse (z.B. Roschelle, Penuel, & Abrahamson, 2004; Trees & Jackson, 2007). Trotz dieser erfreulichen Forschungslage und positiven Erfahrungen in einigen Pilotprojekten werden derartige Systeme in Vorlesungen in den Bereichen Mathematik und Didaktik der Mathematik bislang nur sporadisch eingesetzt, die instruktionale Fachkultur verändert sich nur schleppend.

CRS ermöglichen dem Dozenten die Studierenden gezielt kognitiv zu aktivieren, sie kurze Aufgaben bearbeiten und ihre Lösungen präsentieren zu lassen. Ferner können Studierende mittels eines CRS ihren eigenen Standpunkt kommunizieren sowie Feedback geben. Darüber hinaus unterstützen sie den Dozenten bei seinem Classroom Management (Kounin, 1970), indem Methoden wie *Just-in-time teaching* (Novak & Patterson, 2010) natürlich in den Vorlesungsablauf eingebunden werden können. Zudem bietet sich beispielsweise als Reaktion auf das Abstimmungsergebnis zu einer Frage an, die Interaktion der Studierenden untereinander durch Methoden wie *Peer instruction* (Mazur, 1997) oder *Class-wide discussion* (Dufresne et al., 1996) anzuregen und eine lernförderliche Diskussion über die (vermeintlich) korrekte Antwort einer gestellten Frage und beispielsweise typische Fehlvorstellungen in Gang zu setzen.

Im Vortrag werden technische und methodische Hintergründe zu CRS vorgestellt sowie empirische Befunde zur Effektivität des Einsatzes von CRS und die dahinterstehenden Wirkmechanismen thematisiert. Dabei wird auch die Frage nach Qualität und Nutzen der zugrunde liegenden Dozentenfragen, welche maßgeblich für die Effektivität des Einsatzes von CRS verantwortlich sind (Anthis, 2011), aufgeworfen.

Darauf aufbauend werden Möglichkeiten zur Verwendung von CRS auf zwei verschiedenen Ebenen dargestellt. Die erste betrifft Inhalte der Vorlesung. Hier können etwa Vorwissen oder Verständnis abgefragt werden, sowie die Studierenden in die Genese von Argumentationslinien o.ä. aktiv eingebunden werden. Die zweite Ebene bezieht sich auf

methodisch-strukturelle Aspekte der Vorlesung. Beispielsweise kann Feedback über die Verständlichkeit einzelner Abschnitte oder das weitere Vorgehen in der Vorlesung eingeholt werden. Illustriert werden beide Ebenen durch Best-Practice Beispiele aus Veranstaltungen zur Didaktik der Mathematik.

- Anthis, K. (2011). Is it the clicker, or is it the question? Untangling the effects of student response system use. *Teaching of Psychology*, 38(3), 189-193.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R.. (2000). *How people learn*. National Academy Press Washington, DC.
- Dufresne, R.J., Gerace, W.J., Leonard, W.J., Mestre, J.P., & Wenk, L. (1996). Classtalk: a classroom communication system for active learning, *Journal of Computing in Higher Education*, 7, 3-47.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Hall, R. H., Collier, H. L., Thomas, M. L., & Hilgers, M. G. (2005). *A student response system for increasing engagement, motivation, and learning in high enrollment lectures*. Paper presented at the AMCIS 2005 Proceedings.
- Kounin, J. S. (1970). *Discipline and group management in classrooms*. Holt, Rinehart & Winston.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manual*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Novak, G., & Patterson, E. (2010). An Introduction to Just-in-Time Teaching. In Simkins, S., & Maier, M. (Hrsg.), *Just-in-Time Teaching: Across the Disciplines, Across the Academy* (S. 3-24). Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Roschelle, J., Penuel, W. R., & Abrahamson, L. (2004). The networked classroom. *Educational Leadership*, 61(5), 50-54.
- Trees, A. R., & Jackson, M. H. (2007). The learning environment in clicker classrooms: Student processes of learning and involvement in large university-level courses using student response systems. *Learning, Media and Technology*, 32(1), 21-40.
- Ufer, S., Heinze, A., & Lipowsky, F. (2015). Unterrichtsmethoden und Instruktionsstrategien. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme, & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 411-434): Springer Berlin Heidelberg.
- Weinberger, A. (2014). Vorlesung und Ablenkung. Wie Studierende mobile Geräte in Vorlesungen verwenden. *Forschung und Lehre*, 10, 838-839.