

Gesprächsförderung angehender Chemielehrkräfte im VR-Klassenraum

Universitäre Seminare im Lehramtsstudium stehen vor der Herausforderung, Theorie und Praxis sinnvoll miteinander zu verknüpfen. Um dieser zu begegnen, führten einige Bundesländer das im Masterstudium verpflichtende Praxissemester ein, das durch Lehrveranstaltungen an der Universität vorbereitet und begleitet wird. In den entsprechenden Seminaren wird häufig ein hoher Aufwand betrieben, um den Studierenden eine realitätsnahe Erfahrung zu ermöglichen und die anstehende Praxiserfahrung im Vorfeld zu entlasten, indem z.B. Schulklassen an die Universität eingeladen oder Rollenspiele zur Simulation einer Unterrichtsstunde durchgeführt werden. Moderne Technologien wie Virtual Reality (VR) bieten in diesem Zusammenhang neue Möglichkeiten, realitätsnahe Unterrichtssituationen zu simulieren und damit immersive Trainingssituationen zu erschaffen, die im Vergleich zu alternativen Seminargestaltungen personelle Ressourcen schonen. VR-Klassenräume sind so gestaltet, dass die Studierenden in die Rolle der Lehrkraft eintauchen und mit virtuellen Lernenden interagieren (z. B. Wiepke, 2022). Die Steuerung der virtuellen Klasse wird von mehreren Coaches übernommen. Auf diese Weise kann es gelingen, geschützte und reproduzierbare Trainingssituationen einzurichten, in denen die Studierenden Unterrichtssituationen und -gespräche durchlaufen. Das übergeordnete Ziel der hier vorgestellten Studie ist die Förderung der Gesprächsführung angehender Chemielehrkräfte mithilfe des VR-Klassenraums. Dafür führen die Studierenden ein Unterrichtsgespräch mit den virtuellen Lernenden zum Thema „Verbrennung von Eisenwolle“. In diesem werden sie mit empirisch identifizierten Fehlvorstellungen (z. B. Kind, 2014) konfrontiert und ihre Reaktionen darauf anschließend analysiert.

Theoretischer Hintergrund

VR-Klassenräume

Ein VR-Klassenraum simuliert eine Unterrichtssituation, die die Teilnehmenden immersiv erleben und darin als Lehrkraft mit den virtuellen Lernenden interagieren. Während des Trainings wird die virtuelle Klasse von meist mehreren Coaches gesteuert, sodass auf ausgewählte Aspekte innerhalb einer Unterrichtssituation fokussiert werden kann. Die Wirkung von Trainings in VR-Klassenräumen im Rahmen der Professionalisierung angehender Lehrkräfte wird aktuell hinsichtlich verschiedener Aspekte erforscht. Einige Studien konzentrieren sich auf die Förderung handlungsbezogener Kompetenzen, indem sie z.B. den Umgang mit Unterrichtsstörungen und die Klassenführungs Kompetenzen in den Blick nehmen (Huang et al., 2021, Lugin et al., 2016). Dabei erwies sich der VR-Klassenraum bislang als sinnvolle Trainingsumgebung, um die entsprechenden Kompetenzen zu analysieren und darauf aufbauend Fördermöglichkeiten zu entwickeln. Darüber hinaus werden VR-Klassenräume bereits fachspezifisch eingesetzt und ihre Wirkung untersucht. So beleuchten Richter et al. (2022) die Reaktionen von angehenden Chemielehrkräften auf eine Unterrichtssituation, in der die virtuellen Lernenden unter Einsatz von Bunsenbrennern experimentieren. Fenn und Arlt (2023) hingegen nutzen das Training im VR-Klassenraum, um die gegebenen Impulse während eines virtuellen Unterrichtsgesprächs im Geschichtsunterricht zu analysieren und darauf aufbauend die Gesprächskompetenz der Studierenden zu fördern. Insgesamt zeigen die bisherigen Studien,

dass VR-Klassenräume sich eignen, um angehenden Lehrkräften immersive Trainingsmöglichkeiten anzubieten, in denen sie ausgewählte Unterrichtssituationen praxisnah durchlaufen und damit zur Vorbereitung ihrer Tätigkeit in der Schule nutzen können.

Lernendenvorstellungen im Chemieunterricht

Vorstellungen, die Lernende mit in den Chemieunterricht bringen, sind nicht zwangsläufig naturwissenschaftlich belastbar, was in der Forschung seit langem vielfach untersucht wird (z. B. Horton, 2007, Schmidt et al., 2007, Kind, 2004). Darüber hinaus konnten Studien zeigen, dass angehende Lehrkräfte nicht über ausreichendes (Handlungs-)Wissen bezüglich dieser Lernendenvorstellungen verfügen (z. B. Uhren et al., 2013, Gabel, 1999). Um dieser Herausforderung zu begegnen, wurden beispielsweise von Rohrbach-Lochner und Marohn (2018) forschungsbasierte Konzepte zur Förderung der Diagnose- und Handlungskompetenzen entwickelt und evaluiert.

Methode und Design

Für diese Studie wurde ein Training im VR-Klassenraum zum Thema „Verbrennung von Eisenwolle“ konzipiert und in die Umgebung *Teach-R* (Wiepke et al., 2019) implementiert. Das Training wird im Rahmen des Vorbereitungsseminars für das Praxissemester im Masterstudium des Chemielehramts eingesetzt. Während des Trainings nehmen die Studierenden die Rolle der Lehrkraft ein. Die virtuelle Klasse wird von zwei geschulten Coaches gesteuert. Inhalt des Unterrichtsgesprächs ist die Auswertung eines Experiment zur Verbrennung von Eisenwolle in einem offenen und einem geschlossenen System. Während des Gesprächs werden gezielt Äußerungen der virtuellen Lernenden eingesetzt, die empirisch identifizierte Fehlvorstellungen (Horton, 2007, Kind, 2004) widerspiegeln.

Das Training im VR-Klassenraum wird während eines Semesters zweimal eingesetzt. Dabei führen die Studierenden das virtuelle Unterrichtsgespräch einzeln. Durchschnittlich dauert dieses in etwa sieben Minuten. Die beiden Trainings werden videographiert und auf der Grundlage eines entwickelten Kategoriensystems ausgewertet. Im Rahmen des Seminars werden die Ergebnisse der Kodierung mit den Studierenden reflektiert.

Direkt im Anschluss an die Trainings füllen die Studierenden über einen QR-Code einen Online-Fragebogen zur Erhebung ihres Feedbacks zu den Trainings aus. Der Fragebogen nach dem ersten Training umfasst dabei fünf Items (zwei offene, drei mit Likert-Skala), wohingegen nach dem zweiten Training nur noch über ein offenes Item die Einschätzung der Teilnehmenden erhoben wird. Durch die Auswertung dieser Daten soll in diesem Beitrag auf die folgenden Forschungsfragen fokussiert werden.

Forschungsfragen

- F1: Wie schätzen die Studierenden das Training im VR-Klassenraum direkt im Anschluss an das Training ein?
- F2: Inwieweit können die Studierenden sich an Fehlvorstellungen erinnern, die während des Trainings genannt werden?

Ergebnisse

Im Sommersemester 2025 belegten sieben Studierende das Vorbereitungsseminar. Der Online-Fragebogen nach dem ersten Training wurde von allen Teilnehmenden vollständig ausgefüllt.

Die Rückmeldung nach dem zweiten Training liegt von sechs der sieben Studierenden vor.

Das erste Training wurde von allen Studierenden grundsätzlich positiv wahrgenommen. Sie beschreiben es unter anderem als „interessant“ und „entspannt“. Drei der Teilnehmenden gaben an, dass sie sich zu Beginn des Trainings unsicher gefühlt haben, sich aber nach kurzer Zeit gut auf die Situation einlassen konnten. Darüber hinaus wird die Nützlichkeit der VR-Technologie für die Lehramtsausbildung von fünf Studierenden als mindestens hoch eingeschätzt (Likert-Skala: *sehr hoch, hoch, mittel, gering*). Das zweite Training wurde von den Teilnehmenden als „leichter“, „angenehmer“ oder „deutlich besser“ beschrieben. Begründet wurden die Aussagen damit, dass „man wusste, was in etwa auf einen zukommt“. Allerdings gaben auch zwei Studierende an, dass sie die zuvor selbst gesetzten Ziele für das zweite Training noch nicht gänzlich umsetzen konnten.

Fünf der sieben Teilnehmenden konnten sich nach dem ersten Training explizit an genannte Fehlvorstellungen erinnern und diese auch schriftlich festhalten. Da die Fragebögen anonym ausgefüllt wurden, kann nicht nachvollzogen werden, ob die Studierenden alle in ihrem individuellen Training genannten Fehlvorstellungen nennen konnten.

Zusammenfassung und Ausblick

Das Training im VR-Klassenraum im Rahmen des Vorbereitungsseminars des Praxissemesters erweist sich bislang als sinnvolle, innovative Methode, Unterrichtsgespräche im universitären Rahmen zu trainieren. Die Akzeptanz der Studierenden ist hoch, das Training wird grundsätzlich als positive Erfahrung und nützlich für die eigene Ausbildung angesehen (F1). Darüber hinaus konnte die Mehrheit der Studierenden explizit genannte Fehlvorstellungen rekapitulieren (F2). Die Fähigkeit, Fehlvorstellungen diagnostizieren zu können, ist maßgeblich für Unterrichtsgestaltungen, die auf die Bedürfnisse der Lernenden ausgerichtet sind (vgl. Sommer et al., 2022, Barke, 2006).

Die Auswertung der Videodaten soll tiefergehende Informationen über die Qualität der geführten Unterrichtsgespräche, den Umgang mit Lernendenvorstellungen sowie die Entwicklung vom ersten zum zweiten Training liefern. Darüber hinaus wird ein weiterer VR-Klassenraum zum Themenbereich „Elektrochemie“ entwickelt.

Literatur

- Barke, H.-D. (2006). *Chemiedidaktik. Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen*. Springer Verlag.
- Fenn, M. & Arlt, J. (2023). Historisches Lernen immersiv: Studierende üben Unterrichtsgespräche in Virtual Reality. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 51, 114–130. <https://doi.org/10.21240/mpaed/51/2023.01.14.X>
- Gabel, D. (1999). Improving teaching and learning through chemistry education research: A look to the future. *Journal of chemical education*, 76(4), 548–554.
- Horton, C. (2007). Student alternative conceptions in chemistry (Student Misconceptions and Preconceptions in Chemistry). *California Journal of Science Education*, VII(2).
- Huang, Y., Richter, E., Kleickmann, T., Wiepke, A. & Richter, D. (2021). Classroom complexity affects student teachers' behavior in a VR classroom. *Computers & Education*, 163, 104100. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104100>
- Kind, V. (2004). *Beyond appearances: Students' misconceptions about chemical ideas*. 2nd Edition. School of Education, Durham University.
- Lugrin, J.-L., Latoschik, M. E., Habel, M., Roth, D., Seufert, C., & Grafe, S. (2016). Breaking bad behaviors: A new tool for learning classroom management using virtual reality. *Front. ICT*, 26(3). <https://doi.org/10.3389/fict.2016.00026>

- Richter, E., Hußner, I., Huang, Y., Richter, D. & Lazarides, R. (2022). Video-based reflection in teacher education: Comparing virtual reality and real classroom videos. *Computers & Education*, 190, 104601. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104601>
- Rohrbach-Lochner, F. & Marohn, A. (2018). How research-based learning can increase teacher students' knowledge and abilities – a design-based research project in the context of pupils' (mis) conceptions in science. *RISTAL*, 1, 35-50. <https://doi.org/10.23770/rt1810>
- Schmidt, H.-J., Marohn, A. & Harrison, A. G. (2007). Factors that prevent learning in electrochemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(2), 258-283.
- Sommer, K., Wambach-Laicher, J. & Pfeifer, P. (Hrsg.) (2022). *Chemiedidaktik in Übersichten*. Aulis Verlag.
- Uhren, S., Ralle, B. & Di-Fuccia, D.-S. (2013). Zum Umgang von Lehrkräften mit alternativen Schülervorstellungen. *Chimica et cetera artes rerum naturae didacticae*, 38(105), 51-67.
- Wiepke, A. (2022). Präsenzgefühl und Selbstwirksamkeitserwartung im VR-Klassenzimmer. *MedienPädagogik: Zeitschrift Für Theorie Und Praxis Der Medienbildung*, 48, 40-51. <https://doi.org/10.21240/mpaed/48/2022.06.06.X>
- Wiepke, A., Richter, E., Zender, R. & Richter, D. (2019). Einsatz von Virtual Reality zum Aufbau von Klassenmanagement-Kompetenzen im Lehramtsstudium. In Gesellschaft für Informatik e. V. (Hrsg.), *DELFI 2019*, 133-144. https://doi.org/10.18420/delfi2019_319