

Amina Zerouali¹
Jenna Koenen¹
Doris Lewalter¹

¹TUM (Technische Universität München)

Erkenntnis GEWINNEN! Konzeption eines digitalen Lernspiels

Ausgangslage und theoretischer Hintergrund

Seit 2005 gilt die Vermittlung von Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung als elementarer Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts (KMK, 2005a, b, c). Obwohl die Förderung dieser Kompetenzen durch die Lehrpläne in deutschen Bundesländern sowie durch die Bildungsstandards legitimiert und als Lernziel gefordert ist, zeigen Untersuchungen, dass der Fokus im Unterricht nicht auf der Vermittlung von Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung liegt, was in einem Defizit dieser Kompetenzen bei den Schüler*innen resultiert (Walpuski & Schulz, 2011). Dies spiegelt sich in der experimentellen Kompetenz von Schüler*innen wider und selbst Studierende weisen überwiegend ein mangelndes Experimentierverständnis auf (Hilfert-Rüppell et al., 2013; Sonnenschein, Koenen, Tiemann, 2019). Diese Erkenntnisse sind besorgniserregend, denn ohne adäquate Kompetenzen wird ein erfolgreiches Experimentieren unmöglich (Hamman, 2004). Als weiteres Problem stellt sich das abfallende Interesse von Schüler*innen in Bezug auf naturwissenschaftlichen Unterricht während der Schulzeit dar. So zeigte eine Umfrage bei Jugendlichen, dass das Ansehen des Chemieunterrichts mit zunehmender Jahrgangsstufe abnimmt (Pietsch & Barke, 2014).

Dieser Problemstellung soll durch die Entwicklung eines digitalen Lernspiels entgegengewirkt werden. Fokus und Hauptziel des Lernspiels soll die Vermittlung von Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung sein. Durch einen didaktisch sinnvollen Einsatz des Lernspiels kann so die Effektivität des Unterrichts in Bezug auf Motivation, Engagement, Lernerfolg, Verankerung von Wissen uvm. gesteigert werden (Kim et al., 2018). Jedoch zeigen Studien aus anderen Ländern, dass Lehrkräfte trotz des starken Motivationspotentials bei Schüler*innen häufig Vorbehalte in Bezug auf digitale Lernspiele haben (Allsop & Jessel, 2015; Parreño, Seguí-Mas & Seguí-Mas, 2016). Sie nehmen Barrieren in Bezug auf den Einsatz wahr und setzen selbst bei einer positiven Einstellung gegenüber digitalen Materialien nur selten digitale Lernspiele im Unterricht ein (Sánchez-Mena & Martí-Parreño, 2016).

Zielstellung und Forschungsfragen

Um die Ursachen für die Vorbehalte und den geringen Einsatz von digitalen Lernspielen im Unterricht zu ergründen wird derzeit eine großflächige deutschlandweite Studie zur Erfassung von Einstellungen und Erfahrungen, sowie der Wahrnehmung von Barrieren von angehenden Lehrkräften in Bezug auf Game-based Learning durchgeführt. Diese Studie fungiert als Grundlage für die Entwicklung des digitalen Lernspiels. Im Rahmen der Datenauswertung sollen mögliche Barrieren von Lehrkräften in Deutschland eruiert werden, um so das Lernspiel mit adäquaten Begleitmaterialien für einen unkomplizierten Einsatz in der Schule zu ergänzen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwiefern Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung schülergerecht, motivierend und lernwirksam mithilfe eines digitalen Lernspiels gefördert werden können. Ziel des Projektes ist somit die Entwicklung eines motivierenden, gegenwartsnahen, digitalen Lernspiels zur Förderung der Kompetenzen im Bereich der Erkenntnisgewinnung.

Daraus ergeben sich in Bezug auf die Einstellungen und Rahmenbedingungen gegenüber digitalen Lernspielen zunächst folgende Forschungsfragen:

F: Welche Eigenschaften und Rahmenbedingungen muss ein digitales Lernspiel erfüllen, um einen einfachen Einsatz durch Lehramtsstudierende zu ermöglichen (Barrieren, Begleitmaterial)?

F1: Welche Einstellungen und Erfahrungen haben Lehramtsstudierende in Bezug auf digitale Lernspiele?

F2: Wie schätzen Lehramtsstudierende ihr Wissen und ihre Kompetenzen in Bezug auf die Verwendung von digitalen Lernspielen im Unterricht ein?

F3: Inwiefern werden Barrieren für den Einsatz von digitalen Lernspielen im Unterricht von Lehramtsstudierenden wahrgenommen (welche sind diese)?

Methode & Design

Die Erfassung der Daten erfolgt im Mixed-Method-Design, quantitativ mittels Fragebogen sowie qualitativ über leitfadengestützte Fokusgruppeninterviews. Der online-basierte Fragebogen setzt sich aus insgesamt 49 Items zusammen, die auf bereits etablierten Instrumenten basieren (Hsu et al., 2017; Watson et al., 2013). Die Items umfassen mit Hinblick auf digitale Lernspiele die Themenbereiche Einstellung und Wahrnehmung, Wissen sowie Verwendung. Davon erfassen insgesamt 25 Items die Wahrnehmung von Barrieren. Diese können drei Überthemen zugeordnet werden:

- Barrieren in Form von Herausforderungen bei der effektiven Implementierung von Lernspielen
- Barrieren in Form von Herausforderungen im Umgang mit Technologie
- Barrieren in Bezug auf das gegenwärtige Bildungssystem

Außerdem soll mithilfe des Instruments erfasst werden, ob Lehramtsstudierende im Rahmen ihres Studiums Kontakt zu digitalen Lernspielen hatten (und wenn ja wie häufig) und ob Sie die Intention haben diese im Rahmen ihrer zukünftigen Tätigkeit als Lehrkraft einzusetzen. Die Stichprobe beläuft sich derzeit auf 86 Studierende unterschiedlicher deutscher Universitäten, wobei die Datenerhebung derzeit noch andauert.

Der qualitative Datensatz setzt sich derzeit aus drei leitfadengestützten Fokusgruppeninterviews mit je $n = 4$ Lehramtsstudierenden des Faches Chemie (TU München) zusammen. Mit Hinblick auf die übergeordnete Forschungsfrage wurde ein Leitfaden entwickelt, mit dessen Hilfe eine Gruppendiskussion angeregt werden sollte. Im Fokus stand dabei, wie Lehramtsstudierende sich das ideale digitale Lernspiel für den Chemieunterricht vorstellen (Kriterien, Gelingensbedingungen, Barrieren). Die Dauer der Interviews betrug im Durchschnitt eine Stunde. Sie wurden mittels eines digitalen Mediums aufgezeichnet und im Anschluss transkribiert. Die gewonnenen Daten der Fokusgruppeninterviews sollen

anschließend mithilfe einer strukturierten qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) unter anderem mit Hinblick auf Orientierungsmuster in Bezug auf die Einstellung gegenüber Game-based Learning analysiert werden.

Aktueller Stand und Ausblick

Im nächsten Schritt erfolgt nun die Auswertung der gesammelten Daten. Die quantitativen und qualitativen Ergebnisse werden im Anschluss direkt genutzt, um festzulegen welche Rahmenbedingungen ein digitales Lernspiel erfüllen muss, um einen unkomplizierten, barrierefreien Einsatz durch zukünftige Lehrkräfte zu ermöglichen (z. B. Minimierung von Barrieren und Anfertigung von Begleitmaterial). Im Anschluss daran erfolgt die Konzeption und Entwicklung eines digitalen Lernspiels zur Förderung von Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinnung. Der besondere Fokus soll dabei auf den Variablen-Kontrollstrategien liegen, da die eindeutige Bestimmung eines Ursache-Wirkungs-Zusammenhangs eines beobachtbaren Phänomens (im Rahmen der Erkenntnisgewinnung) nur möglich ist, wenn Schüler*innen geeignete (Versuchs-)Bedingungen herstellen. Die Kompetenz zur Planung und Durchführung von Untersuchungen fußt somit fundamental auf der Kenntnis und dem Einsatz von Strategien zur Kontrolle von Variablen (Schwchow et al., 2016).

Literatur

- Allsop, Y., & Jessel, J. (2015). Teachers' Experience and Reflections on Game-Based Learning in the Primary Classroom. *International Journal of Game-Based Learning*, 5(1), 1–17.
- Hilfert-Rüppell, D., Looß, M., Klingenberg, K., Eghtessad, A., Höner, K., Müller, R., Strahl, A., & Pietzner, V. (2013). Scientific Reasoning of Prospective Science Teachers in Designing a Biological Experiment. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand* 6 (2), 135-154.
- Hsu, C., Tsai, M., Chang, Y., & Liang, J. (2017). Surveying In-Service Teachers' Beliefs about Game-Based Learning and Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge of Games. *J. Educ. Technol. Soc.*, 20, 134-143.
- Iosup, A., & Epema, D. H. J. (2014). An experience report on using gamification in technical higher education. In *The 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE '14, Atlanta, GA, USA - March 05 - 08, 2014*, 27-32. Association for Computing Machinery, Inc.
- Kim, S., Song, K., Lockee, B. & Burton, J. (2017, 28. September). *Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming (Advances in Game-Based Learning)* (1st ed. 2018). Springer.
- KMK (Hrsg.), (2005a). Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss, Beschluss vom 16.12.2004. München: Luchterhand.
- KMK (Hrsg.), (2005b). Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Chemie für den mittleren Schulabschluss, Beschluss vom 16.12.2004. München: Luchterhand.
- KMK (Hrsg.), (2005c). Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Physik für den mittleren Schulabschluss, Beschluss vom 16.12.2004. München: Luchterhand.
- Koenen, J., Emden, M., & Sumfleth, E. (Hrsg.) (2016). *Chemieunterricht im Zeichen der Erkenntnisgewinnung*. Münster: Waxmann.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz
- Schiefele, U., Köller, O. (2003). Selbstreguliertes Lernen im Kontext von Schule und Hochschule. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17 (3/4), 155-157
- Parreño, J., Seguí-Mas, D., & Seguí-Mas, E. (2016). Teachers' Attitude towards and Actual Use of Gamification. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228, 682–688.
- Pietsch, S., & Barke, H. D. (2014). Wie Jugendliche die Chemie sehen. *Chemie in unserer Zeit*, 4(48), 312-316.
- Sánchez-Mena, A., & Martí-Parreño, J. (2017). Drivers and Barriers to Adopting Gamification: Teachers' Perspectives. *Electronic Journal of E-Learning*, 15(5), 434–443.
- Schwichow, M., Croker, S., Zimmerman, C., Höffler, T. & Härtig, H. (2016, März). Teaching the control-of-variables strategy: A meta-analysis. *Developmental Review*, 39, 37–63. <http://doi.org/10.1016/j.dr.2015.12.001>
- Walpuski, M., & Schulz, A. (2011). Erkenntnisgewinnung durch Experimente. Stärken und Schwächen deutscher Schülerinnen und Schüler im Fach Chemie. *chim. &ct. did.*, 37 (104), 6-27.
- Watson, W., Yang, S., & Ruggiero, D. (2013). Games in schools: Teachers' perceptions of barriers to game-based learning. In M. Simonson (Ed.), *The annual convention of the association for educational communications and technology* (Vol. 1, pp. 229–238).
- Zin, N. A. M., Jaafar, A., & Yue, W. S. (2009). Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. *WSEAS Transactions on Computers*, 8(2), 322–333.