

Amina Zerouali¹
Bernhard Werner²
Jiwoo Hwang¹
Jenna Koenen¹

¹Technische Universität München
²Hochschule München

How to be a *CHEMPION*? Variablenkontrolle spielerisch meistern

Hintergrund

Digitale Lernspiele haben das Potenzial die Motivation zu steigern, Interesse zu wecken und komplexe Sachverhalte realitätsnah darzustellen (Breuer, 2010; Hauser, 2013; Tobias & Fletcher, 2011). Sie vereinen Lerninhalte mit spielerischen Elementen und können maßgeblich zum Wissenserwerb und zur Entwicklung kognitiver Fähigkeiten beitragen (Wouters et al., 2013). Zur Förderung von prozessbezogenen Kompetenzen wie Variablenkontrollstrategien – die im Rahmen des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung ein elementares Ziel des Chemieunterrichts darstellen (KMK, 2020) – stellen digitale Lernspiele daher einen vielversprechenden Ansatz dar. Doch trotz zahlreicher benannter Vorteile finden digitale Lernspiele nur selten ihren Weg in den Unterricht, da Lehrkräfte noch immer starke Vorbehalte gegenüber digitalen Lernspielen empfinden und Barrieren in Bezug auf den Einsatz dieser wahrnehmen (Sánchez-Mena & Martí-Parreño, 2017; Allsop & Jessel, 2015).

Dieser Sachverhalt sollte bei der Entwicklung eines digitalen Lernspiels zur Förderung von Variablenkontrollstrategien gezielt adressiert werden. Um die Implementation von digitalen Lernspielen im Unterricht zu ermöglichen, ist es daher notwendig elementare Bedingungsfaktoren für eine Implementation zu lokalisieren. Als Gestalter des Unterrichts sind Lehrkräfte der entscheidendste Bedingungsfaktor (Blackwell et al., 2013). Die Konzeption des Lernspiels baute daher auf einer ersten Studie auf, welche die Erfassung der Einstellungen und Barrierewahrnehmung gegenüber digitalen Lernspielen fokussierte (Zerouali & Koenen, in prep.).

Ausgehend von den Ergebnissen der ersten Studie folgte die Entwicklung des Lernspiels einem iterativen Zyklus aus Konzeption, Programmierung, Qualitätskontrolle und Anpassung. In der letzten Iteration dieses Prozesses wurde nun im Zuge der dargestellten Studie das Lernspiel im Rahmen von Experteninterviews evaluiert bevor nach einer letzten Anpassung der Einsatz des digitalen Lernspiels im Schulunterricht in einer Implementationsstudie untersucht werden soll.

Forschungsfrage

Um eine Optimierung des Lernspiels auf Grundlage von Experteneinschätzungen vornehmen zu können lässt sich für die durchgeführte Studie folgende Forschungsfrage ableiten:

FF Wie nehmen Lehrkräfte und Didaktikexpert:innen das digitale Lernspiel und die zugehörigen Begleitmaterialien in Bezug auf die Usability des Lernspiels wahr?

Neben der Usability stellte im Rahmen der Studie ebenfalls die Wahrnehmung der Effektivität des Lernspiels einen Forschungsgegenstand dar. In diesem Beitrag soll jedoch ausschließlich

eine fokussierte Betrachtung ausgewählter erste Ergebnisse zur dargestellten Forschungsfrage in Bezug auf Usability erfolgen.

Das digitale Lernspiel *CHEMPION*

Das browserbasierte digitale Lernspiel ist als 2D Adventure-Rollenspiel konzipiert, bei welchem die Spielenden die Rolle eines Praktikanten in einem fiktiven Chemieunternehmen einnehmen. Die primär lineare narrative Struktur des Spiels basiert auf einer Reihe von Problemstellungen (Aufgaben/Quests), die die Spielenden durch Anwendung wissenschaftlicher Prinzipien und experimenteller Untersuchungen lösen müssen. Wesentliches Merkmal ist die Einbindung interaktiver Simulationen, die fester Bestandteil des Spielverlaufs sind. Um eine barrierefreie Implementierung des Spiels im Unterricht zu ermöglichen wurden zur Unterstützung Begleitmaterialien für Lehrkräfte wie z.B. Stundenverlaufspläne, Handreichungen und ein Videotutorial entwickelt.

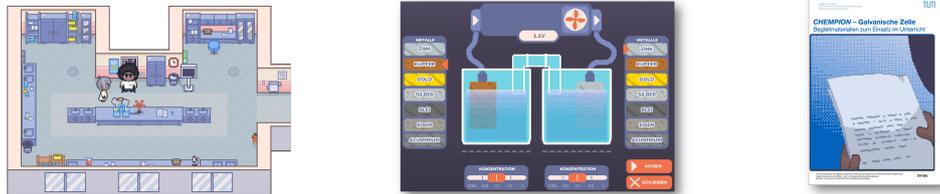


Abb. 1: Screenshot aus dem Lernspiel *CHEMPION* (links), Interaktive Simulation einer Galvanischen Zelle (mitte), Begleitende Handreichung (rechts).

Methodik

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden leitfadengestützte Experteninterviews durchgeführt. Um sowohl praxisnahe als auch theoretische Perspektiven zu erfassen erfolgte die Datenerhebung der ($N=8$) Experteninterviews mit ($n=4$) Lehrkräften und ($n=4$) Didaktikexpert:innen.

Im Anschluss wurden die Interviews transkribiert und im Rahmen einer Qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) ausgewertet. Die Kodierung der Daten erfolgte dabei mithilfe eines deduktiv-induktiv entwickelten Kategoriensystems. Die Hauptkategorien des Kategoriensystems – *Usability*, *Effektivität*, *Einstellungen* und *Optimierungsvorschläge* – wurden dabei aus den der Studie zugrundeliegenden Forschungsfragen und dem konzipierten Leitfaden abgeleitet.

Erste Ergebnisse

In dem vorliegenden Datenmaterial konnten insgesamt 346 Kodiereinheiten der Hauptkategorie *Usability* zugeordnet werden. Orientiert an in der Fachliteratur etablierten Dimensionen (Savi, 2011; Takatol et al., 2010; Sweetser & Wyeth, 2005) erfolgte die deduktive Bildung von sechs Subkategorien (Abb. 2).

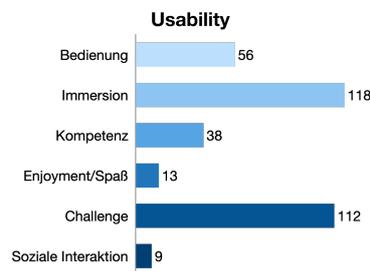


Abb. 2: Absolute Häufigkeiten der Usability-Subkategorien.

Für die Kategorie *Bedienung* erfolgte darüber hinaus die induktive Bildung der vier Subkategorien *Intuitiver Umgang*, *Hardware*, *Software* und *Autonomie*. Eine anschließende Kontingenzanalyse (Kuckartz, 2010) mit den Subkategorien *Positiv* und *Negativ* der Hauptkategorie *Einstellungen* zeigte, mit 35 von 56 Kodiereinheiten, dass die Bedienung des Spiels im Allgemeinen als positiv wahrgenommen wird. Zudem zeigte die Analyse, dass Verbesserungspotential vor allem in der Subkategorie *Software* in Zusammenhang mit dem Wegklicken von Sprechblasen und Audiobugs. So zum Beispiel das folgende Zitat: „Also praktikabler wäre es für mich, wenn ich die Blasen nicht extra schließen müsste, die Sprechblasen. Sondern wenn sich die automatisch schließen, wenn ich weitergehe (LK 4, Pos. 18)“.

Diskussion und Ausblick

Da bislang noch keine Zweitkodierung vorgenommen wurde, konnte eine Überprüfung der Reliabilität bisher nicht erfolgen. Die Fertigstellung der Auswertung, die Durchführung der Zweitkodierung sowie die Berechnung der Intercoder-Reliabilität sind daher noch ausstehend.

Im Anschluss an die Auswertung wird die aktuelle Beta-Version des Lernspiels auf Grundlage der Ergebnisse der Expert:innen-interviews angepasst, um potenzielle Barrieren zu verringern und die Usability sowie die Effektivität im Lernprozess zu optimieren.

Die Interviews mit Expert:innen zeigen lediglich die Wahrnehmungen dieser, erlauben jedoch keine direkten Rückschlüsse auf die tatsächliche Effektivität des Lernspiels in Bezug auf die Förderung von Kompetenzen bei Lernenden. Die finale Version des Lernspiels soll daher im Rahmen einer Implementationsstudie in Schulen systematisch untersucht werden.

Danksagung

Die Entwicklung des Spiels *CHEMPION* wurde im Rahmen des Projektes CompAGES von der Müller+Reitz Stiftung gefördert.

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
- Hauser, B. (2005). Das Spiel als Lernmodus: Unter Druck von Verschulung - im Lichte neuerer Forschung. In T. Guldemann & B. Hauser (Hrsg.), *Bildung 4- bis 8-jähriger Kinder* (S. 143–168). Münster: Waxmann.

- KMK (Hrsg.), (2020). Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Chemie für die Allgemeine Hochschulreife, Beschluss vom 18.06.2020.
- Kuckartz, U. (2010). Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. In VS Verlag für Sozialwissenschaften eBooks. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92126-6>
- Kuckartz, U. (2018). Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Weinheim: Beltz Juventa.
- Sánchez-Mena, A., & Martí-Parreño, J. (2017). Drivers and barriers to adopting gamification: Teachers' perspectives. *Electronic Journal of E-Learning*, 15(5), 434–443.
- Savi, R., Wangenheim, G., & Borgatto, F. (2008). Analyse eines Bewertungsmodells für Lernspiele. [Details zur Veröffentlichung fehlen].
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: A model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment*, 3(3).
- Takatalo, J., Häkkinen, J., Kaistinen, J., & Nyman, G. (2010). Presence, involvement, and flow in digital games. In R. Bernhaupt (Ed.), *Evaluating User Experience in Games: Concepts and Methods* (S. 23-46). Springer.
- Tobias, S., & Fletcher, J. D. (2011). Introduction. In S. Tobias & J. D. Fletcher (Eds.), *Computer games and instruction* (S. 3–15). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Walpuski, M., & Schulz, A. (2011). Erkenntnisgewinnung durch Experimente - Stärken und Schwächen deutscher Schülerinnen und Schüler im Fach Chemie. *Chimica et ceterae artes rerum naturae didacticae*, 37(104), S. 6-27.
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249–265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>