

## **Game on! Einstellungen angehender Lehrkräfte zu digitalen Lernspielen**

### **Motivation und theoretischer Hintergrund**

Im schulischen Alltag empfinden viele Schülerinnen und Schüler Chemie als eine wenig erfreuliche Angelegenheit. So zeigt der IQB-Bildungstrend 2018 (Stanat et al., 2018), dass das Interesse am Fach Chemie von 2012 bis 2018 gleichbleibend niedrig blieb. Dieses Problem verschwindet nicht etwa im Verlauf der Schulzeit, stattdessen nimmt das Interesse mit steigender Jahrgangsstufe ab (Höft und Bernholt, 2019). Diese Ergebnisse sind insbesondere mit Hinblick darauf bedenklich, dass ein hohes Interesse einen nachweislich positiven Effekt auf den Lernprozess sowie die Lernleistung hat (Wigfield & Cambria, 2010) und einen Indikator für Berufswahlentscheidungen darstellt (Maltese und Tai, 2011).

Ein Ansatz einer solchen Entwicklung entgegenzuwirken könnte die Nutzung eines motivierenden, gegenwartsnahen Lehr-Lerninstruments sein: eines digitalen Lernspiels.

Diese ermöglichen es Motivationsprozesse anzuregen, das Interesse an einem Thema zu wecken, Phänomene realitätsnah darzustellen und einen Einsatz als aktive Lernform (Breuer, 2010; Hauser, 2013; Tobias & Fletcher, 2011). Zudem können digitale Lernspiele signifikant zur Förderung des Wissenserwerbs sowie des Erwerbs kognitiver Fähigkeiten beitragen (Wouters et al., 2013).

Trotz dieser Vorteile finden digitale Lernspiele (DLS) aufgrund von Barrierewahrnehmungen (Sánchez-Mena & Martí-Parreño, 2017) und Vorbehalten (Allsop & Jessel, 2015) nur selten ihren Weg in das aktive Unterrichtsgeschehen. Um die Implementation von DLS im Unterricht zu ermöglichen, ist es daher notwendig Bedingungsfaktoren für so eine Implementation zu lokalisieren. Als Gestalter des Unterrichts sind Lehrkräfte der entscheidendste Bedingungsfaktor (Blackwell et al., 2013). Eine erfolgreiche Implementation von digitalen Lernspielen setzt daher Wissen über diese und Kompetenzen im Umgang mit solchen digitalen Tools voraus. Eine Möglichkeit dieses Wissen bei Lehrkräften zu erfassen ist die Verwendung des *TPACK-G* (Technological Pedagogical and Content Knowledge – Games) Modells nach Hsu et al. (2013). Dieses erweitert das allgemeine *TPACK* Modell von Mishra und Koehler (2008) indem es die Kompetenzen in den Kontext des digitalen Lernspiels einordnet.

Neben dem Wissen ist für einen Einsatz die Einstellung der Lehrkräfte gegenüber digitalen Medien entscheidend. Nach Hsu und Kollegen (2017) kann die Einstellung von Lehrkräften dabei in die Subkonstrukte *Überzeugung*, *Selbstsicherheit* und *Motivation* unterteilt werden. Das Konstrukt *Überzeugung* bezieht sich dabei auf die subjektiven Überzeugungen und Bewertung der Lehrkräfte in Bezug auf die Eignung digitaler Lernspiele im Unterricht. So zeigen Untersuchungen z.B., dass Lehrkräfte, die davon überzeugt sind, dass sich digitale Medien am besten für die Instruktion im Unterricht eignen, in der Lage sind, digitale Medien in ihre Unterrichtspraxis zu integrieren (Blackwell et al., 2013). *Selbstvertrauen* umfasst die Erfahrungen und das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten der Lehrkräfte in Bezug auf die Integration von digitalen Lernspielen in Unterricht. Höhere Werte für das Selbstvertrauen im Umgang mit digitalen Medien können z.B. mit einer effektiveren und erfolgreicherem

Umsetzung technologiebezogener Aufgaben im Unterricht in Verbindung gesetzt werden (Celik & Yesilyurt, 2013). Das letzte Subkonstrukt, *Motivation*, bildet die Bereitschaft ab, digitale Lernspiele in den zukünftigen Unterricht zu implementieren. So zeigen Untersuchungen, dass motivierte Lehrkräfte eher dazu neigen, digitale Medien in ihren Unterricht zu integrieren und eine kontinuierliche Nutzung von Technologie im Unterricht aufzuweisen (Sang et al., 2011).

### **Zielsetzungen und Forschungsfrage**

Übergeordnete Zielsetzung ist die Entwicklung eines digitalen Lernspiels für den Einsatz im Chemieunterricht. Um sich diesem Ziel zu nähern, gilt es jedoch zunächst Faktoren für den Einsatz eines digitalen Lernspiels im deutschen Chemieunterricht zu eruieren. Daher werden im Rahmen der Untersuchung folgende Forschungsfragen fokussiert:

*FF1 (Einstellungen):* Welche Einstellungen haben angehende Lehrkräfte in Deutschland zum Thema digitale Lernspiele?

*FF2 (Wissen):* Wie schätzen angehende Lehrkräfte in Deutschland ihr Wissen und ihre Kompetenzen in Bezug auf die Verwendung von digitalen Lernspielen im Unterricht ein?

*FF3 (Barrieren):* Welche Barrieren für den Einsatz von digitalen Lernspielen im Unterricht werden von angehenden Lehrkräften in Deutschland wahrgenommen?

### **Methode**

Zur Beantwortung der Forschungsfragen erfolgte die Datenerhebung in einem Mixed-Method-Design zum einen quantitativ mittels Fragebogen und zum anderen qualitativ mittels leitfadengestützter Fokusgruppeninterviews.

Insgesamt wurden mithilfe eines Online-Fragebogens  $N=147$  angehende Lehrkräfte (davon  $n=55$  männlich,  $n=92$  weiblich) zwölf unterschiedlicher deutscher Universitäten befragt. Bei der Fragebogenkonstruktion wurde auf bereits bestehende, validierte, in der Forschung eingesetzte Items zur Selbsteinschätzung der untersuchten Konstrukte zurückgegriffen. Neben der Erfassung demografischer Daten (z.B. Alter, Studienfach, Semester, Universität, Gender) setzte sich der Online-Fragebogen aus drei Teilen zusammen:

- Einstellungen gegenüber digitalen Lernspielen (10 Items auf einer 7-Punkt-Likert-Skala basierend auf dem Instrument von Hsu et al. (2017))
- Selbsteingeschätztes Wissen in Bezug auf digitale Lernspiele (12 Items auf einer 7-Punkt-Likert-Skala, Hsu et al. (2017))
- Wahrnehmung von Barrieren (25 Items auf einer 5-Punkt-Likert-Skala basierend auf dem Instrument von Watson et al. (2013))

Die Wahrnehmung der Barrieren wurde dabei in vier Subkategorien erfasst: *Barrieren im Umgang mit Technologie*, *Barrieren in Bezug auf das gegenwärtige Bildungssystem*, *Barrieren in Bezug auf die Implementation im Unterricht* und *Barrieren in Bezug auf den Zugang zu digitalen Lernspielen*. Um sprachliche Verzerrungen zu vermeiden, wurden alle Items in das Deutsche übersetzt und der Fragebogen anschließend pilotiert ( $N=35$ ) und einer Reliabilitätsprüfung unterzogen (Cronbachs  $\alpha$ -Werte der einzelnen Skalen zwischen  $\alpha=.713$  -  $.922$  und somit als gut zu bewerten). Die statistische Auswertung (unabhängige  $T$ -Tests, Korrelationsanalyse) der quantitativen Daten erfolgte mithilfe des Statistikprogramms SPSS.

Die leitfadengestützten Fokusgruppeninterviews mit einer Subgruppe von  $n=12$  angehenden Lehrkräften fokussierten zusätzlich vorwiegend das Thema „ideales digitales Lernspiel im

Chemieunterricht“. Das gesammelte Datenmaterial wurde dokumentiert, transkribiert und anschließend mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) deduktiv induktiv kodiert. Insgesamt ergaben sich aus dem qualitativen Datenmaterial acht Überkategorien. Die Kategorien 1) *Ideales digitales Lernspiel (DLS)*, 2) *Gelingensbedingungen zum Einsatz eines DLS*, 3) *Einstellungen* wurden deduktiv gebildet. Fünf zusätzliche Überkategorien konnten induktiv ermittelt werden: 4) *Funktionen eines DLS*, 5) *Features eines DLS*, 6) *Zukünftiger Einsatz von DLS im Unterricht*, 7) *Erfahrungen* und 8) *Eigene Definition eines DLS*.

### **Ergebnisse**

Im Folgenden kann aufgrund der Seitenlimitation nur ein Ausschnitt der Ergebnisse der Studie dargestellt werden. Der Fokus soll daher auf den Ergebnissen der Erhebung in Bezug auf Forschungsfrage 1, den Einstellungen der angehenden Lehrkräfte, liegen.

Die in drei Subskalen erfasste Einstellung zeigte, dass die angehenden Lehrkräfte digitalen Lernspielen gegenüber eher positiv eingestellt sind. Mit einem Mittelwert von  $M=5.09$  ( $SD=0.86$ ) nimmt die *Überzeugung* von der Wirksamkeit digitaler Lernspiele (DLS) den höchsten Wert ein. Auch ihr *Selbstvertrauen* in Bezug auf den Umgang mit digitalen Lernspielen bewerten die angehenden Lehrkräfte als insgesamt positiv  $M=4.93$  ( $SD=1.16$ ). Gleichermäßen positiv wird die *Motivation* Mittelwert von  $M=4.74$  ( $SD=1.13$ ) eingeschätzt. Signifikante Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Probanden konnten nicht festgestellt werden, ebenso wie zwischen Probanden mit und ohne naturwissenschaftliches Fach.

Die qualitativen Daten stützen die Ergebnisse der quantitativen Daten und zeigen, dass angehende Lehrkräfte den Einsatz digitaler Lernspiele im Allgemeinen als positiv betrachten. Eine Kontingenzanalyse der Subkategorie *Einstellungen – positiv* zeigt, dass Probandenden insbesondere den motivierenden und spannenden Charakter von digitalen Lernspielen als positiv hervorheben und es als Vorteil bewerten, dass durch den Einsatz digitaler Lernspiele die im Unterricht eingesetzten Lehrformen heterogener gestaltet werden können. Auffallend ist jedoch, dass die positive Einstellung der Probandinnen nicht primär digitalen Lernspielen selbst attestiert werden kann, sondern dass vorwiegend bestimmte Features digitaler Lernspiele als positiv hervorgehoben werden. Indikatoren für eine negative Einstellungen treten vor allem in Kombination mit den Kategorien *Erfahrungen* und der Subkategorie *Ablenkungspotential* auf. Weiterhin zeigte die Kontingenzanalyse eine hohe Frequenz der Kategorie „*ideales*“ *digitales Lernspiel* mit den Subkategorien *Unkompliziertes technisches Handling*, *Motivierend/Spannend*, *Zeiteffizient (kurz)*, *Vereinbarkeit mit Unterricht und Curriculum* sowie *Binnendifferenzierung* und *Lerngegenstand → Labor/Simulation*.

### **Ausblick**

Alle Ergebnisse der Studie werden derzeit zur Entwicklung eines digitalen Lernspieles für das Fach Chemie sowie adäquater Begleitmaterialien genutzt. Die Gestaltung des digitalen Lernspiels verfolgt dabei in einem iterativen, interdisziplinären und agilen, designbasierten Forschungsansatz und orientiert sich bei der Gestaltung des digitalen Lernspiels an dem Model zum Design digitaler Lernumgebungen (FDDLEs) nach Tiemann und Annaggar (2020). Die Entwicklung des digitalen Lernspiels wird im Rahmen des Projektes CompAGES (Competence Acquisition through a Game-based Learning Environment on Scientific Inquiry) von der Müller-Reitz-Stiftung gefördert. Wir bedanken uns daher an dieser Stelle herzlich bei der Stiftung für das Vertrauen und die finanzielle Förderung des Projekts.

## 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
- Annaggar, A., Tiemann, R. (2019). Design and Development of a Video Game to Assess Problem-Solving Competence in Chemistry Education. ChemRxiv. <https://doi.org/10.26434/chemrxiv.9725450.v1>
- Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., Wartella, E., Robb, M., & Schomburg, R. (2013). Adoption and use of technology in early education: The interplay of extrinsic barriers and teacher attitudes. *Computers & Education*, 69, 310–319. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.024>
- Breuer, J. (2010). Spielend lernen. Eine Bestandsaufnahme zum (Digital) Game-Based Learning. Düsseldorf: Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen (LfM). Verfügbar unter: <http://www.lfm-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Publikationen-Download/Doku41-SpielendLernen.pdf>
- 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.
- Höft, L., & Bernholt, S. (2019). Longitudinal couplings between interest and conceptual understanding in secondary school chemistry: An activity-based perspective. *International Journal of Science Education*, 41(5), 607–627. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1571650>
- Hsu, C.-Y., Tsai, M.-J., Chang, Y.-H., & Liang, J.-C. (2017). Surveying In-Service Teachers' Beliefs about Game-Based Learning and Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge of Games. *Educational Technology & Society*, 20 (1), 134–143.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among U.S. students. *Science Education*, 95(5), 877–907. <https://doi.org/10.1002/sce.20441>
- Mayring, P. (2010). Qualitative Inhaltsanalyse. In: Mey, G., Muck, K. (eds) *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_42)
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators* (pp. 3-29). New York: Routledge.
- Sánchez-Mena, A., & Martí-Parreño, J. (2017). Drivers and Barriers to Adopting Gamification: Teachers' Perspectives. *Electronic Journal of E-Learning*, 15(5), 434–443.
- Stanat, P., Schipolowski, S., Mahler, N., Weirich, S., & Henschel, S. (Hrsg.). (2019). IQB-Bildungstrend 2018. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I im zweiten Ländervergleich. Waxmann.
- Tobias, S. & Fletcher, J. D. (2011). Introduction. In S. Tobias & J.D. Fletcher (Eds.), *Computer games and instruction* (pp. 3–15). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Watson, W. & Yang, S. (2016). Games in schools: Teachers' perceptions of barriers to game-based learning. 27. 153-170.
- Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Students' achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations to achievement outcomes. *Developmental Review*, 30(1), 1–35. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2009.12.001>
- 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>