

Anregung von (kreativen) Problemlöseprozessen in einem Educational Escape Room

Einleitung

Educational Escape Rooms (EERs) verbinden das Spielprinzip eines Escape Rooms (ER), bei dem Rätsel im Kontext eines Narrativs durch Kombinieren verschiedener Informationen gelöst werden, mit der Vermittlung, Anwendung und dem Transfer (fach-)spezifischer Inhalte. Der Einsatz von EERs eröffnet so neue Möglichkeiten, Lernen interaktiv und praxisnah zu gestalten. An der TU Braunschweig wurde als Abschluss eines allgemein-chemischen Laborpraktikums für Lehramtsstudierende des Faches Chemie ein EER entwickelt, evaluiert und beforscht. Im Fokus der Forschung steht die Analyse von Videodaten hinsichtlich der Anregung von Problemlöseprozessen und kreativem Denken. Im Folgenden werden das Konzept, Potenziale von EERs, der theoretische Hintergrund zum kreativen Problemlösen, das Forschungsdesign und erste Ergebnisse beschrieben.

Einsatz von Escape Rooms in der Hochschullehre

Grundlegende Elemente eines EERs sind die Rahmenhandlung sowie die Rätsel, die die Spielperspektive darstellen, und die fachlichen Inhalte, Lernziele sowie Kompetenzen, die die Fachinhaltsperspektive darstellen (Groß et al., eingereicht). Zwischen diesen Elementen besteht eine ständige Wechselwirkung. Bezogen auf den hier vorgestellten EER umfasst die Spielperspektive das Sammeln von Informationen durch das Lösen von Rätseln in einem realen Labor, um eine fiktive Entführung aufzudecken. Der Fachinhalt wird bei den Rätseln einbezogen, bei denen sowohl theoretisches Wissen als auch experimentelle Fähigkeiten in neuen Situationen angewendet werden müssen. Diese umfassen allgemein-chemisches Grundlagenwissen und grundlegende Labortechniken wie z. B. Säure-Base-Titrationen (für mehr Informationen zu diesem ER s. Semmler, 2022).

Durch die direkte kognitive und physische Interaktion mit der Umwelt im Rahmen der Geschichte wird eine große Immersion erzeugt (Makri, Vlachopoulos & Martina, 2021). Diese und die spielerische Vermittlung und Anwendung fachlicher Inhalte können zu einer Förderung der Lernmotivation und des fachlichen Interesses führen. Weiterhin bergen EERs das Potenzial, fachliche, methodische und soziale Kompetenzen wie Kollaboration sowie Fähigkeiten zum Problemlösen und kreativen Denken fördern zu können (Lathwesen & Belova, 2021; Makri, Vlachopoulos & Martina, 2021; Scheller, 2021). Allerdings fehlen empirische Untersuchungen zu Effekten von EERs; hier setzt die vorgestellte Studie an.

Problemlösen und kreative Denkprozesse

Problemlösen wird als „zielorientiertes Denken und Handeln in Situationen, für deren Bewältigung keine routinierten Vorgehensweisen verfügbar sind“ (Klieme et al., 2001, S. 185) definiert. Das zugrundeliegende Problem stellt eine Barriere zwischen dem Ausgangs- und dem Zielzustand dar, die es zu überwinden gilt. Je nach Vorgabe von Informationen ist es gut oder schlecht definiert (Becker-Carus & Wendt, 2017), wobei Letzteres mit weniger Informationen einhergeht und eine offenere Vorgehensweise intendiert. Bezogen auf EERs können Probleme mit Rätseln gleichgesetzt werden.

Kreativität knüpft daran an und wird hier als Fähigkeit, durch Verarbeitung von Informationen ein neues, originelles und wertvolles Produkt als Lösung eines Problems zu schaffen, verstanden (Semmler & Matzner, im Druck; Urban, 2004). Der Fokus liegt hier aber mehr auf der Entwicklung unterschiedlicher Lösungswege und origineller Produkte. Dabei sind zwei Denkart hervorzuhoben: divergentes und konvergentes Denken. Während erstere offenes, assoziatives Denken in möglichst viele unterschiedliche Richtungen meint, bezeichnet letztere eher logische, rationale und lineare Denkprozesse (Guilford, 1950). Diese Denkart zeigen sich in allen Phasen des Problemlöseprozesses, wie Abb. 1 verdeutlicht.

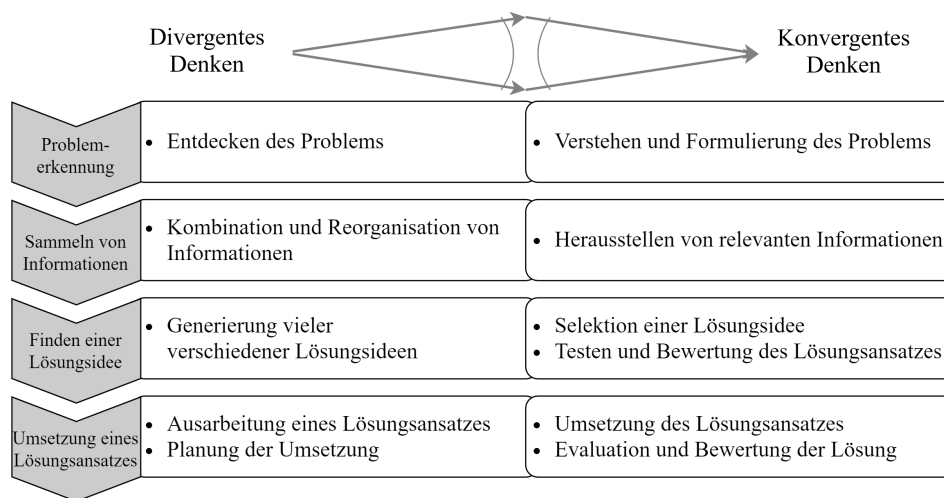


Abb. 1: Konvergente und divergente Denkprozesse im kreativen Problemlöseprozess (Matzner et al., 2022; Semmler & Matzner, im Druck)

Forschungsdesign

Mit dem hier vorgestellten EER wird das Ziel verfolgt, neben fachlichen insbesondere auch methodische und soziale (prozessbezogene) Kompetenzen zu fördern. Im Fokus der Begleitforschung steht die Frage, inwiefern (kreative) Problemlöseprozesse bei der Durchführung des EERs angeregt werden können. Dazu werden Selbsteinschätzungen der Studierenden mittels Fragebögen (vgl. dazu Semmler, 2022) erhoben; zudem werden diese während der Durchführung videografiert. Der EER wurde in den Wintersemestern 2021/22 und 2022/23 von insgesamt 24 Erstsemesterstudierenden (elf Zweier- bzw. Dreiergruppen) durchgeführt. Davon wurden bisher neun Gruppen in die Videoanalyse einbezogen. Die Länge der Videos beträgt zwischen 2 und 3,5 Stunden pro Durchlauf. Für die Auswertung wurden die Videodaten entsprechend den Rätseln sequenziert und transkribiert. Die Daten wurden anschließend mithilfe der inhaltlich-strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2018; Steigleder, 2008) ausgewertet.

Forschungsergebnisse

Im Folgenden werden Ergebnisse in Bezug auf ein Rätsel dargestellt, bei dem eine geheime Botschaft auf einem Spiegel durch Beschlagen, beispielsweise mithilfe von Wasserdampf, sichtbar gemacht werden muss. Im Sinne eines schlecht definierten Problems sind hier weder Ausgangs- oder Zielzustand noch der Lösungsweg bekannt, sodass bei diesem Rätsel

theoretisch alle Schritte des kreativen Problemlöseprozesses durchlaufen werden können. Entsprechend erfolgte die Kategorienbildung überwiegend deduktiv auf Grundlage des in Abb. 1 dargestellten Problemlöseprozesses, induktiv wurden Kategorien wie „Sonstige Äußerungen: Hinweise“ und „Abbruch des Lösungsansatzes“ ergänzt. Die Segmente für die Analyse bilden einzelne Sätze, Äußerungen oder Beschreibungen relevanter Tätigkeiten.

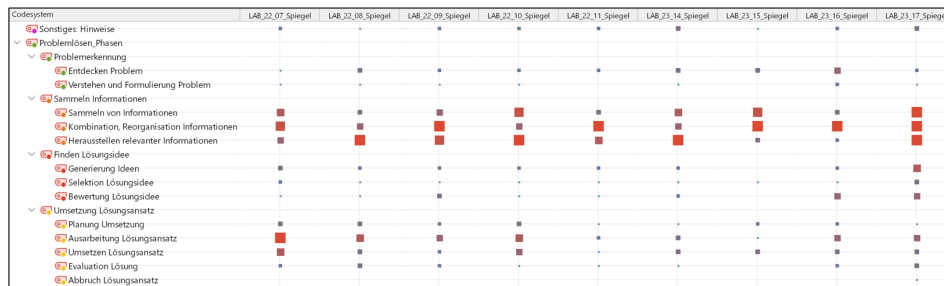


Abb. 2: Code-Häufigkeiten für das Spiegel-Rätsel innerhalb der einzelnen Gruppen (erstellt mit MAXQDA, Version 2022 (VERBI Software, 2021); Farben sind zufällig gewählt)

Der Darstellung in Abb. 2 lässt sich entnehmen, dass die einzelnen Kategorien im Verhältnis zu allen bei dieser Rätsellösung kodierten Segmente pro Gruppe umso häufiger aufgetreten sind, je größer das zugehörige Quadrat ist. Es fällt auf, dass die Auseinandersetzung mit dem Rätsel individuell unterschiedlich ist und nicht alle Gruppen alle Schritte der Problemlösung durchlaufen haben. Über alle Gruppen hinweg kann festgehalten werden, dass alle Schritte des Problemlöseprozesses kodiert werden konnten. Auffällig ist weiterhin, dass die Phase „Sammeln von Informationen“ bei allen Gruppen am häufigsten aufgetreten ist, während die Phasen „Problemerkennung“ und „Finden von Lösungsideen“ vergleichsweise selten herausgestellt werden konnten. Auch Evaluationen der Lösungsidee bzw. Lösung fanden nur selten statt. Bei der Analyse der zeitlichen Abfolge der Kodierungen innerhalb der einzelnen Gruppen konnte zudem ein permanenter Wechsel zwischen den Schritten festgestellt werden. Dabei beginnt der Prozess überwiegend nicht mit der Entdeckung des Problems, sondern mit dem Sammeln und Kombinieren von Informationen.

Fazit und Ausblick

Aus den Ergebnissen kann geschlossen werden, dass divergente Denkprozesse wie die Ideengenerierung und konvergente Denkprozesse wie die Evaluation von Ideen und Lösungen kaum selbstständig von den Studierenden vollzogen werden. Dies hebt die Notwendigkeit einer gemeinsamen Reflexion der Lösungswege und Kompetenzen im Anschluss an den ER hervor. Zudem sollten divergente Denkprozesse z. B. durch Hervorhebung relevanter Informationen und zielführende Hinweise angeregt werden. Weiterhin kann herausgestellt werden, dass es sich beim kreativen Problemlöseprozess nicht, wie in Abb. 1 intendiert, um einen linearen Prozess handelt.

Zurzeit findet zur Überprüfung und Anpassung des Kategoriensystems eine Bestimmung der Interrater-Reliabilität statt. Daraufhin sollen weitere Rätsel im EER hinsichtlich kreativer Problemlöseprozesse analysiert werden. Dabei soll auch eine Einzelfallanalyse unter Hinzuziehen der Fragebogenergebnisse erfolgen, um tiefere Einblicke in die ablaufenden Prozesse zu erhalten. Zudem sollen weitere Daten erhoben und ausgewertet werden.

Literatur

- Becker-Carus, C. & Wendt, M. (2017). Denken, Problemlösen, Entscheiden. In C. Becker-Carus & M. Wendt (Hrsg.), *Allgemeine Psychologie, Eine Einführung*, 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Neuauflage. Berlin: Springer, 451-484.
- Groß, K., Prewitz, N., Belova, N., Semmler, L., Strippel, C., Schumacher, A., Lathwesen, C. & Hansel, M. (eingereicht). Spiel oder Lernangebot? – Eine analytische Sicht auf den Einsatz von Educational Escape Games im Chemieunterricht.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5 (9), 444-454.
- Klieme, E., Funke, J., Leutner, D., Reimann, P. & Wirth, J. (2001). Problemlösen als fächerübergreifende Kompetenz? Konzeption und erste Resultate aus einer Schulleistungsstudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 47, 179-200.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz.
- Lathwesen, C. & Belova, N. (2021). Escape Rooms in STEM Teaching and Learning – Prospective Field or Declining Trend? A Literature Review. *Education Sciences*, 11, 308, 1-14.
- Makri, A., Vlachopoulos, D. & Martina, R.A. (2021). Digital Escape Rooms as Innovative Pedagogical Tools in Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 13, 4587, 1-29.
- Matzner, M., Semmler, L., Höner, K., Hildebrandt, C. & Matis, K. (2022). Verhaltensindikatoren für Potenziale in Informatik und Naturwissenschaften. In G. Weigand, C. Fischer, F. Käpnick, C. Perleth, F. Preckel, M. Vock & H.-W. Wollersheim (Hrsg.), *Dimensionen der Begabungs- und Begabtenförderung in der Schule*. Band 2. *Leistung macht Schule*. Bielefeld: wbv, 295-306.
- Scheller, A. (2021). *Escape-Rooms und Breakouts in der Schule einsetzen*. Themenwahl, Erstellung und Ablauf mit praktischen Beispielen aus der Sekundarstufe I. Hamburg: Persen Verlag.
- Semmler, L. (2022). Escape L.A.B. – Ein Escape Room für Chemiestudierende. In S. Habig & H. van Vorst (Hrsg.), *Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, virtuelle Jahrestagung 2021, 252-255. Verfügbar unter: <https://gdcp-ev.de/wp-content/uploads/2022/05/Tagungsband-2022-Stand-13522.pdf> (letzter Aufruf am 30.10.2023).
- Semmler, L. & Matzner, M. (im Druck). Kreativität diagnostizieren und fördern im Chemie- und Informatikunterricht. In C. Fischer, C. Fischer-Ontrup, F. Käpnick, N. Neuber & C. Reintjes (Hrsg.), *Potenziale erkennen – Talente entwickeln – Bildung nachhaltig gestalten*. (Reihe Begabungsförderung: Individuelle Förderung und inklusive Bildung). Münster: Waxmann.
- Steigleder, S. (2008). *Die strukturierende qualitative Inhaltsanalyse im Praxistest. Eine konstruktiv kritische Studie zur Auswertungsmethodik von Philipp Mayring*. Marburg: Tectum.
- Urban, K.K. (2004). *Kreativität. Herausforderung für Schule, Wissenschaft und Gesellschaft*. Münster: LIT Verlag.
- VERBI Software (2021). *MAXQDA 2022. Software für qualitative Datenanalyse*. Berlin: VERBI Software.