

Escape L.A.B. – Ein Escape Room für Chemiestudierende

Einleitung

Laborpraktika fokussieren in der Regel auf den Erwerb und die Entwicklung von experimentellen und theoretischen Fachkompetenzen. Dies findet häufig durch die Vorgabe kochrezeptartiger Experimentalvorschriften und geschlossener Aufgaben statt (Fischer, 2017). Die Förderung methodischer, sozialer, motivationaler und volitionaler Kompetenzen (Weinert, 2001) tritt dabei in den Hintergrund. Diese Kompetenzen sollen in dem hier beschriebenen Konzept durch die Adaption des Spielprinzips eines Escape Rooms stärker adressiert werden. Durch die aktive und problemorientierte Auseinandersetzung mit Rätseln sollen neben Fachkompetenzen auch Problemlösefähigkeiten, kreative Fähigkeiten, soziale Kompetenzen, selbstbestimmtes Lernen sowie Motivation gefördert werden. Im Folgenden sollen das Prinzip eines Educational Escape Rooms und das Konzept des „Escape L.A.B.“ erläutert sowie erste Ergebnisse der Evaluation und Begleitforschung vorgestellt werden.

Escape Rooms in der (Hochschul-)Lehre

Bei einem Escape Room handelt es sich um ein kooperatives Spiel, bei dem eine Gruppe von Personen im Rahmen einer fiktiven Geschichte in einem Raum eingeschlossen wird und durch die Entschlüsselung eines Passworts in einer bestimmten Zeit aus diesem entkommen muss. Um dies zu erreichen, müssen die Personen mithilfe der Informationen im Raum verschiedene Rätsel lösen und mit den Gegenständen im Raum interagieren.

Escape Rooms wurden erstmals 2007 in Japan als Freizeitunterhaltung angeboten (Nicholson, 2015). Mittlerweile hat das Spielprinzip auch Einzug in die schulische und universitäre Lehre in Deutschland gefunden (z. B. Krupke, 2018; Wlotzka, 2021). Das Spielprinzip wird dort mit der Vermittlung, Wiederholung, Anwendung und dem Transfer von fachbezogenem Wissen verbunden. Es wird dann von einem sogenannten „Educational Escape Room“ gesprochen (Lathwesen & Belova, 2021). In chemiebezogenen Studiengängen kommen diese bisher eher im Ausland zum Einsatz (z. B. Vergne, Simmons & Bowen, 2019; Watermeier & Salzameda, 2019). An deutschen Hochschulen wird das Konzept bisher nur selten im Kontext von chemiebezogenen Studiengängen eingesetzt, zudem fehlen insgesamt empirische Untersuchungen zur Wirksamkeit von Educational Escape Rooms (Lathwesen & Belova, 2021; Makri, Vlachopoulos & Martina, 2021). Im Folgenden soll daher die Entwicklung und Untersuchung eines Educational Escape Rooms für Lehramtsstudierende des Faches Chemie vorgestellt werden.

Beschreibung des Escape Rooms

Der Escape Room bildet den Abschluss eines Laborpraktikums für Lehramtsstudierende des Faches Chemie im ersten Semester. In dem Praktikum geht es vor allem um die Vermittlung und praktische Anwendung grundlegender Inhalte der allgemeinen und der anorganischen Chemie. Im Vordergrund stehen dabei der sichere Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten, grundlegende Labortechniken, einfache quantitative und qualitative Stoffanalysen sowie grundlegende Stoffgrößen und deren Ermittlung. Diese Inhalte werden im semesterbegleitenden Praktikum von den Studierenden selbstständig recherchiert und erlernt sowie praktisch im Labor angewendet. Der Escape Room, das sogenannte „Escape L.A.B.“ (Laborpraktikum für Allgemeinchemische Basisinhalte), wird nach den regulären Veranstaltungssitzungen am Ende des Praktikums gespielt. Mithilfe des Spielprinzips wird

hier eine Lernumgebung geschaffen, in der die gelernten Kenntnisse und experimentellen Fertigkeiten spielerisch in Rätseln und neuen Situationen angewendet werden.

Der Escape Room kann von zwei bis maximal drei Studierenden gleichzeitig durchgeführt werden und dauert etwa drei Stunden. Die Spielleiterin ist während der gesamten Spielzeit ebenfalls im Raum, um die Sicherheit der Studierenden zu gewährleisten und diese ggf. durch individuelle Hinweise zu unterstützen. Der Escape Room befindet sich als abgetrennter Spielbereich in einem Labor der Abteilung. In der rahmenden Geschichte geht es um die Entführung einer auf dem Gebiet der Klimaforschung angesehenen Professorin. Die Studierenden werden als Expertinnen und Experten herangezogen, um der Polizei bei der Lösung des Falls zu helfen. Dazu sollen sie ein Labor untersuchen, das ein von der Professorin angelegtes Sicherheitssystem zum Schutz ihrer Forschungsdaten und Tagesprotokolle beinhaltet. Um diese Daten zu erhalten, müssen zunächst fachliche Rätsel und Aufgaben gelöst werden. So kann nach einiger Zeit ein Notebook freigespielt werden, das mit einem Selbsterstörungscountdown gesichert ist. Im zweiten Teil des Escape Rooms muss dann durch die Durchführung und Auswertung von Experimenten das Passwort zur Deaktivierung des Countdowns und zur Entsperrung der Daten entschlüsselt werden. Mit den Daten kann schließlich der Tathergang rekonstruiert und der Täter überführt werden. Die Tat steht dabei im Zusammenhang mit dem Abgasskandal eines Automobilherstellers.

Der Aufbau des Escape Rooms folgt dabei einer multi-linearen Struktur (Wiemker, Elumir & Clare, 2015): Es gibt weder eine festgelegte Anfangsrätsel noch eine vorgegebene Reihenfolge, in der die Rätsel gelöst werden müssen. Durch das Lösen dieser werden Passwörter und Codes freigespielt, die zu weiteren Gegenständen und Rätseln führen. Die Rätsel sind dabei so angelegt, dass im Sinne des (kreativen) Problemlöseprozesses (Scott, Leritz & Mumford, 2004) zunächst ein Problem bzw. die Aufgabe identifiziert, mithilfe der Informationen im Raum Ideen zur Lösung generiert und ggf. unterschiedliche Lösungswege ausprobiert werden müssen. So müssen die Studierenden z. B. selbstständig darauf kommen, einen Wasserkreislauf mithilfe eines Glasrohres, das in der Brennerflamme gebogen wird, zu schließen, um einen Standzylinder mit Wasser zu füllen und einen Schlüssel zu bekommen.

Forschungsdesign und Evaluation des Konzepts

Die Evaluation fand zunächst mit Expertinnen und Experten der Abteilung Chemie und Chemiedidaktik der TU Braunschweig im Februar 2019 statt. Im September 2020 und August 2021, unterbrochen von den Phasen des Lockdowns, fand die Evaluation mit Lehramtsstudierenden des Faches Chemie des zweiten bis vierten Bachelorsemesters statt. Insgesamt haben in dieser Zeit sechs Gruppen, also zwölf Studierende, den Escape Room durchgeführt. Die Evaluation fand mithilfe eines eigens für den Escape Room angefertigten Fragebogens statt, der offene Fragen beinhaltet. Diese beziehen sich auf den Schwierigkeitsgrad der Rätsel und darauf, welche Rätsel und Situationen als gut bzw. weniger gut empfunden wurden und wie der Escape Room verbessert werden könnte. Weiterhin fand nach jedem Spieldurchgang ein Reflexionsgespräch statt. Dies dient nicht nur der Evaluation des Konzepts, sondern soll die Studierenden auch zu einer vertieften Auseinandersetzung mit den Inhalten und einer Reflexion ihrer Problemlöseprozesse anregen, indem Schwierigkeiten besprochen, erwartete Lösungswege mit den durchgeführten verglichen und Verbesserungen diskutiert werden.

Des Weiteren wurde die Wirksamkeit des Escape Rooms untersucht. Dazu wurden standardisierte Fragebögen eingesetzt und die Studierenden wurden während der gesamten Durchführung videografiert. Durch die erhobenen Daten soll untersucht werden, inwiefern die beschriebenen Kompetenzen in dem Escape Room angeregt und gefördert werden. Zur

Erhebung motivationaler Aspekte und Ansätze des selbstbestimmten Lernens wurde die „Kurzskala intrinsischer Motivation“ (KIM) von Wilde, Bätz, Kovaleva und Urhahne (2009) eingesetzt, bei der die Einschätzung der Aussagen auf einer fünfstufigen Likert-Skala erfolgt. Die videografierten Daten sollen hinsichtlich kreativer Prozesse, Problemlöseprozesse und sozialer Interaktionen analysiert werden.

Ausgewählte Ergebnisse

Aufgrund der Rückmeldungen aus der Evaluation wurden inhaltliche Ungenauigkeiten korrigiert, der zeitliche und inhaltliche Umfang des Escape Rooms reduziert und die Schwierigkeit der Rätsel durch Vereinfachungen und zusätzliche Hinweise angepasst. Die Spielleiterin greift nun nicht ein, wenn die Studierenden um Unterstützung bitten, sondern gibt nach eigenem Ermessen Hinweise, um den Flow (Csikszentmihalyi, 1985) während des Spielens zu fördern und Frustrationsmomente zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Die Veränderungen führten zu vermehrten erfolgreichen Durchläufen durch die Studierenden.

Die Items der KIM lassen sich den Faktoren „Interesse/Vergnügen“, „Wahrgenommene Kompetenz“, „Wahrgenommene Wahlfreiheit“ und „Druck/Anspannung“ zuordnen, die sowohl Rückschlüsse auf eine erste Einschätzung der Förderung der Motivation und des selbstbestimmten Lernens als auch auf die Verbesserung des Konzepts ermöglichen. Es zeigte sich, dass die teilnehmenden Studierenden die Aussagen zum Interesse bzw. Vergnügen positiv einschätzten (AM = 4,61; SD = 0,54). Dies spiegelte sich auch in den positiven Rückmeldungen zum Konzept in den Evaluationsbögen wider. Auch die Aussagen zur wahrgenommenen Wahlfreiheit wurden von den Teilnehmenden eher positiv bewertet (AM = 3,76; SD = 1,01). Dies spricht dafür, dass die Studierenden das Gefühl hatten, ihr Handeln größtenteils selbstbestimmt steuern zu können. Die Aussagen zur wahrgenommenen Kompetenz wurden eher niedrig bis mittelmäßig eingeschätzt (AM = 2,94; SD = 1,14), die Aussagen zum Druck und zur Anspannung während des Spielens wurden eher hoch eingeschätzt (AM = 3,52; SD = 0,98). Hierbei lässt sich allerdings feststellen, dass die Aussagen umso positiver eingeschätzt wurden, je mehr Rätsel in dem Escape Room erfolgreich gelöst wurden. Die Auswertung der videografierten Daten muss noch erfolgen.

Fazit und Ausblick

Aus den Ergebnissen bezüglich der Faktoren in der KIM lassen sich Tendenzen ableiten, dass das Konzept des Escape Rooms als interessant und motivierend und das Lernen als selbstbestimmt wahrgenommen werden. Dies muss allerdings in weiteren Erhebungen untersucht und bestenfalls bestätigt werden. Hinsichtlich der wahrgenommenen Kompetenz und des Gefühls der Anspannung muss das Konzept verändert bzw. angepasst werden. Die erste Erhebung im Rahmen des Praktikums mit Lehramtsstudierenden des Faches Chemie im ersten Semester wird im Wintersemester 2021/2022 stattfinden.

Es ist weiterhin geplant, den dokumentierten Entwicklungsprozess des Escape Rooms zu verschriftlichen und als Anleitung zur Erstellung eines eigenen Escape Rooms für die Lehre als Open Educational Ressource (OER) zur Verfügung zu stellen. Auch die Inhalte und Rätsel des Escape Rooms sollen als OER bereitgestellt werden. Dies findet im Rahmen eines Projekts zur Umstrukturierung des Praktikums in Form eines Escape Games statt, das im Kontext des Förderprogramms „Innovative Lehr- und Lernkonzepte: Innovation plus“ vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur gefördert wird. Die Idee des Educational Escape Games wird hier aufgegriffen und auf das gesamte Praktikum ausgeweitet. So werden beispielsweise ausgewählte Themenbereiche in Form von online Escape Games umgestaltet und die Versuchsvorschriften geöffnet.

Literatur

- Csikszentmihalyi, M. (1985). Das flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen. Stuttgart: Klett-Cotta
- Fischer, R. A. (2017). Den Pulsschlag der Chemie fühlen – schon im Grundpraktikum. *Angewandte Chemie*, 129, 7792-7793
- Krupke, D. (2018). Softwareentwicklungspraktikum: Escape Room 2.0. Verfügbar unter: <https://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ss18/sep-alg/index.html> (letzter Aufruf am 30.10.2021)
- 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
- Nicholson, S. (2015). Peeking Behind the Locked Door: A Survey of Escape Room Facilities. White paper. Verfügbar unter: <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf> (letzter Aufruf am 11.09.2021)
- Scott, G., Leritz, L. E. & Mumford, M. D. (2004). The Effectiveness of Creativity Training: A Quantitative Review. *Creativity Research Journal*, 16 (4), 361-388
- Vergne, M. J., Simmons, J. D. & Bowen, R. S. (2019). Escape the Lab: An Interactive Escape-Room Game as a Laboratory Experiment. *Journal of Chemical Education*, 96, 985-991
- Watermeier, D. & Salzameda, B. (2019). Escaping Boredom in First Semester General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 96, 961-964
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen*. Weinheim: Beltz, 17-32
- Wiemker, M. Elumir, E. & Clare, A. (2015). Escape Room Games: „Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one? In J. Haag, J. Weißenböck, W. Gruber & C. F. Freisleben-Teutscher (Hrsg.), *Game Based Learning – Dialogorientierung und spielerisches Lernen digital und analog*. Beiträge zum 4. Tag der Lehre an der FH St. Pölten am 15.10.2015. St. Pölten: ikon VerlagsGesmbH, 55-68
- Wilde, M. Bätz, K., Kovaleva, A. & Urhahne, D. (2009). Überprüfung einer Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM). *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 31-45
- Wlotzka, P. (2021). Escape Rooms. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 182 (32), 1-48