

Eine digitale Weltraummission im Escape-Room-Format durch die Grüne Chemie

Einleitung und theoretischer Hintergrund

Sowohl im Unterhaltungs- als auch im Bildungsbereich sind Escape Rooms in den letzten Jahren immer beliebter geworden und es erschienen unterschiedliche Spielformate (Fotaris & Mastoras, 2019). In einem Escape Room lösen die Spielenden kollaborativ verschiedene Rätsel, um möglichst schnell aus einem Raum zu entkommen oder ein anderes Spielziel zu erreichen, z. B. das Entschärfen einer (spielerischen) Bombe (Nicholson, 2015; Lathwesen & Belova, 2021). Hierbei stellen die Rätsel eine zentrale Herausforderung dar, da die Teilnehmenden zunächst mithilfe der Hinweise herausfinden müssen, was überhaupt zu tun ist. Im schulischen Kontext wird das Spielkonzept u.a. an die zeitlichen und räumlichen Bedingungen angepasst und zum Wissenserwerb/-wiederholung und Förderung fächerübergreifender Kompetenzen genutzt, wobei Lernende durch den spielerischen Charakter motiviert und aktiviert werden sollen (siehe z. B. Fotaris & Mastoras, 2019). Die Lehrkraft übernimmt die Funktion des Gamemasters. Sie führt die Lernenden in das Spielgeschehen hinein und wieder heraus, achtet auf die Einhaltung der Regeln und gibt im Bedarf Hilfestellungen, ohne den Flow-Zustand der Schüler:innen zu unterbrechen. In diesem sog. Flow-Zustand verlieren die Lernenden das Zeitgefühl und können Herausforderungen leichter bewältigen (Csikszentmihalyi, 1990). Damit dieser Grad der Immersion erreicht wird, sollten die Rätsel, Hinweise und die Hintergrundgeschichte aufeinander abgestimmt sein und ein adäquates Schwierigkeitsniveau haben. Für den schulischen Kontext eignet sich ein Escape Room mit einer linearen Progression, d.h., ein Rätsel führt zum nächsten. Durch den Aufbau des Spielkonzepts erhalten die Lernenden zudem nach der vermeintlichen Lösung des Rätsels eine direkte Rückmeldung. Bei der richtigen Lösung öffnet sich ein Schloss o.ä., wodurch sie eine Belohnung erhalten und im Spielgeschehen voranschreiten. Ist dies nicht der Fall, können sie das Schloss nicht öffnen und müssen einen neuen Lösungsansatz mithilfe der Rätselbestandteile und Hinweise finden. Am Ende des Escape Games sollte eine durch die Lehrkraft moderierte Nachbesprechung stattfinden. Diese ist für das Lernen wichtig, um die Verknüpfung von Fachinhalt und Rätsel zu festigen, Strategien zu be- und Schwierigkeiten anzusprechen (Looking@Learning, 2015).

Die Anzahl von Escape Rooms mit einem interdisziplinären Bezug oder Nachhaltigkeits-schwerpunkt ist gering (Lathwesen & Belova, 2021). Durch die Digitalisierung eröffnen sich außerdem neue Möglichkeiten zur Gestaltung, wodurch die Vorbereitungszeit sinkt und der digitale Raum stärker miteinbezogen werden kann (Makri, Vlachopoulos & Martina, 2021). Daher wird nachfolgend ein digitaler Escape Room zu ausgewählten Prinzipien der grünen Chemie vorgestellt.

Beschreibung des Green Chemistry Escape Rooms

Der Green Chemistry Escape Room ist über Tablets oder Laptops spielbar und besteht aus interaktiven, visuell ansprechenden Point-und-Click-Oberflächen mit einer Navigationsleiste und integrierten dreistufigen Hilfetipps zu jedem Rätsel. Er wurde mit den kostenlosen und betriebsunabhängigen Webapplikationen Genial.ly, Lockee und S'cape entwickelt, die DSGVO-konform sind. Bei dem Escape Room sind die Lernenden auf einer digitalen Weltraummission, und zwar als „VIS“, die künstliche Intelligenz, die Kontrolle an Bord

übernimmt. Um zurück zur Erde zu gelangen, müssen die Lernenden bis zu 16 Rätsel von VIS lösen. Dabei lernen sie einige Prinzipien der grünen Chemie kennen, z. B. nachwachsende Rohstoffe und Energieeffizienz. Der Green Chemistry Escape Room besteht aus sechs Räumen, die zwischen zwei bis vier Rätsel umfassen, einzeln gespielt werden können und 30 bis 50 min dauern (Abb. 1). Werden alle Räume gespielt, sollte die Klasse in Kleingruppen von zwei bis fünf Personen eingeteilt werden. Jeder Kleingruppe wird ein Raum zugeteilt,

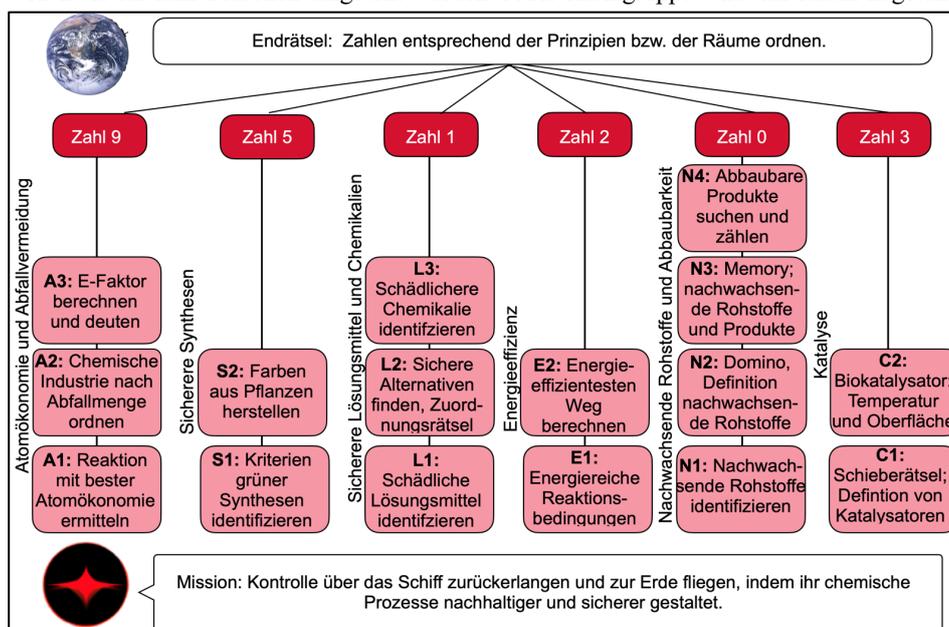


Abb. 1 Aufbau und Überblick über den Green Chemistry Escape Room

dessen Rätsel sie lösen muss, um eine der finalen Codezahlen zu erhalten. Zum Erreichen des Spielziels muss die Klasse kollaborativ die Codezahlen im finalen Metarätsel in die richtige Reihenfolge bringen. Alternativ können auch nur einzelne Räume gespielt werden, wobei hier die Kleingruppen gegeneinander antreten und das finale Rätsel angepasst werden muss. Durch den multi-linearen Aufbau des Escape Rooms kann der Escape Room an jede Kursgröße angepasst werden, indem einige Räume weggelassen oder doppelt besetzt werden. Es wurden mehrere Rätsel- und Hinweistypen entwickelt, um verschiedene Lernstile, Interessen und Kompetenzen der Lernenden miteinzubeziehen. Dabei wurden u.a. Memorys (N3), Dominos (N2), Wahr-oder-Falsch-Formate (K1, L3), Legepuzzle (A2), Zuordnungsrätsel (N4), kognitive oder Logikrätsel (L1), Mustererkennung (S1) und Rätsel mit mathematischen (A1, A3), animierten (N1) oder beweglichen Komponenten (E1, L2) verwendet. Da der Escape Room ohne zusätzliche Materialien auskommen soll, werden experimentelle Rätsel (S2, E2, K2) hier lediglich kognitiv über Experimentiervideos gelöst. Sie können aber nach Ermessen der Lehrkraft stattdessen praktisch durchgeführt werden. Digital eingebettete Geschichtsbestandteile und Schlösser ermöglichen direktes Feedback und führen die Lernenden durch das Spiel-/Lerngeschehen. Der Escape Room kann ab Klasse 10 eingesetzt werden.

Methodik und erste Ergebnisse

Der durch partizipative Aktionsforschung (Eilks & Ralle, 2002) entwickelte Green Chemistry Escape Room wurde zunächst mit 12 Studierenden pilotiert, um technische Probleme zu ermitteln und die Funktionalität der Rätsel zu überprüfen. Im Anschluss erfolgte die erste schulische Erprobung mit 13 Lernenden der Einführungsphase. Hierfür wurde ein Fragebogen in Anlehnung an KIM (2009) mit 5 offenen Fragen und 24 vierstufige Likert-Items konzipiert. Forschungsschwerpunkte hierbei waren Motivation, Kollaboration und Lerneffekt. Die erste schulische Erprobung weist darauf hin, dass der Escape Room bereits ab Klasse 10 eingesetzt werden könnte und die Lernenden einen spielerischen Einblick in die Prinzipien der grünen Chemie erlangen. Rund 70 % der Lernenden sind nach dem Escape Room in der Lage, die Prinzipien sowie Beispiele zu nennen und zu erläutern. Ca. 90 % der Schüler:innen fanden den Escape Room interessant und fühlten sich in der Lage, diesen mit einer für sie befriedigenden Leistung zu lösen. Das Schwierigkeitsniveau haben dreiviertel der Lerngruppe als angemessen eingeschätzt, allerdings könnte das Schwierigkeitsniveau zwischen den Rätseln etwas „ausbalancierter“ sein. Dies spiegelt sich auch in dem Items zum Druck bzw. zur Anspannung wider. Nur ungefähr 30 % der Schüler:innen stimmten zu/stimmten überwiegend zu, dass sie Druck oder Anspannung im Escape Room empfanden, was sich negativ auf den Spielfluss und die Motivation auswirken kann. Im Zuge dessen wurden Joker integriert, auf die die Lernenden zurückgreifen können, um selbstbestimmt individuelle Hilfe von der Lehrkraft zu erhalten. Zudem sind rund 85 % der Meinung, dass ihre Kollaboration durch den Escape Room gefördert wurde. Sowohl bei den offenen Antworten als auch bei dem Items ließ sich bei nahezu allen Lernenden (97 %) eine positive Haltung gegenüber dem Spielkonzept feststellen. Allerdings präferiert der Großteil der Schüler:innen einen analogen Escape Room, da dort haptische Rätsel eingebaut werden können und die Lernenden im physischen Raum agieren können (z. B. suchen von Rätseln/Hinweisen).

Fazit und Ausblick

Escape Rooms können als aktivierende, motivierende Unterrichtsmethode genutzt werden, um Fachwissen zu wiederholen oder auch zu erlernen. Dabei lassen sich zusätzlich fächerübergreifende Fähigkeiten fördern, z. B. Kollaboration. Erste Erprobungen wiesen zudem auf ein motivationales Potential hin, welches in den schulischen Erprobungen neben Kollaboration und Lerneffekt untersucht wird. Aktuell erfolgen schulische Erprobungen in den Klassen 10-12.

Literatur

- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York, NY: Harper Perennial.
- Eilks, I., & Ralle B. (2002). Participatory Action Research in chemical education. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.), *Research in chemical education - What does it mean?*. Aachen: Shaker, 87-98
- Fotaris, P. & Mastoras, T. (2019). Escape rooms for learning: A systematic review. In L. Elbæk, G. Majgaard, A. Valente & M. S. Khalid (Eds.), *Proceedings of the 13th International Conference on Game Based Learning*. Odense: ECGBL, 235–243
- Lathwesen, C. & Belova, N. (2021). Escape rooms in STEM teaching and learning - Prospective field or declining trend? A literature review. *Education Sciences*, 11(6), 308
- Looking@Learning (2015). *EDUESC@PEROOM: Manual report for educators*. <https://drive.google.com/file/d/0B23HzLyhtRAMUGtYQmJtMWM1UVk/view> (Zugriff am 30.10.2023).
- Makri, A., Vlachopoulos, D., & Martina, R. A. (2021). Digital escape rooms as innovative pedagogical tools in education: A systematic literature review. *Sustainability*, 13 (8), 4587
- Nicholson, S. (2015). *Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities*, white paper. <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf> (Zugriff am 30.10.2023)
- Wilde, M., Bätz, K., Kovaleva, A. & Urhahne, D. (2009). Überprüfung einer Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM). *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 31-45