

Katrin Sommer¹
 Christina Toschka^{1,2}
 Thomas Philipp Schröder³
 Christian Georg Strippel¹

¹Ruhr-Universität Bochum
²Städtisches Gymnasium Gevelsberg
³Ruhr-Gymnasium Witten

Experimentelle Educational Escape Rooms in Schülerlabor und Schule

Ausgangslage und theoretischer Hintergrund

In *Educational Escape Games* (EEG) befinden sich die Lernenden gemeinsam in einer durch eine Rahmenhandlung vorgegebenen, unbefriedigenden Situation und bearbeiten als Rätsel codierte, fachliche Probleme, um zur Lösung zu gelangen (s. Abb. 1) (Belova, Wlotzka, & Lathwesen, 2021, Groß et al., angenommen, Lathwesen & Belova, 2021). In experimentellen EEGs sind Experimente als Rätsel von der Lehrkraft codiert. Eine besondere Variante sind EEGs mit einem finalen, experimentellen Rätsel in einer *Escape Box* (s. Abb. 2), um die Aufmerksamkeit der Schüler:innen zu fokussieren (Strippel, Schröder, & Sommer, 2022). Diese arbeiten kooperativ an der Lösung dieses Rätsels – idealerweise im Sinne eines strukturierten Problemlöseprozesses (s. Tab. 1) (Scherer, 2018).

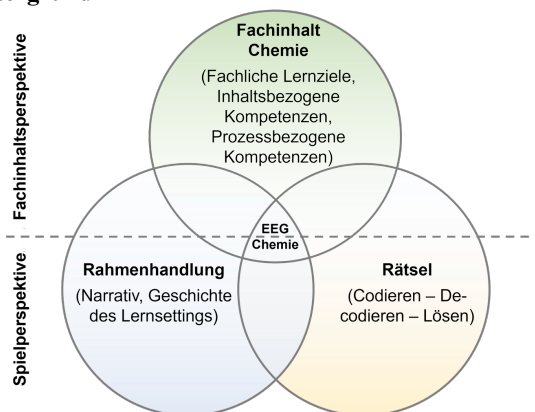


Abb. 1: Modell des Zusammenhangs zwischen den Facetten Fachinhalt, Rahmenhandlung und Rätsel der Spiel- und Fachinhaltsperspektive in EEGs nach Groß et al. (angenommen).

der Schüler:innen zu fokussieren (Strippel, Schröder, & Sommer, 2022). Diese arbeiten kooperativ an der Lösung dieses Rätsels – idealerweise im Sinne eines strukturierten Problemlöseprozesses (s. Tab. 1) (Scherer, 2018).

Tab. 1: Problemlöseprozess im EEG (angelehnt an Scherer (2018))

Allgemein	Im experimentellen EEG
Verstehen und Charakterisieren des Problems	Decodierung des Rätsels (Umformulierung als fachliche Aufgabe)
Formulieren und Repräsentieren des Problems	z.B. Reaktionsgleichungen, experimentelle Aufbauten
Lösen des Problems	Individuelles Durchführen von Laborexperimenten, Vergleich von Ergebnissen, Einigung auf Variante zur Öffnung der <i>Escape Box</i>
Reflektieren und Kommunizieren der Problemlösung	Diskussion des Decodierungsprozesses, möglicher Alternativen, Ableiten von Strategien zur Lösung zukünftiger Probleme

Beispiele für experimentelle EEGs mit Escape Box

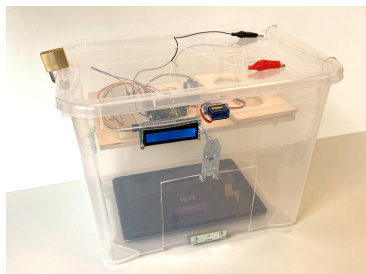


Abb. 2: Escape Box in der Variante „Voltmeter“

Die Escape Box dazu genutzt, separat handelnde Kleingruppen wieder auf einen Punkt der Rahmenhandlung und damit auf einen fachinhaltlichen Fortschritt zu fokussieren. Je nach Einsatzort (Schule/ Schülerlabor) eröffnen sich so Optionen für den Abschluss (Schule) oder die Erhöhung der Komplexität (Schülerlabor) des EEGs (s. Tab. 2).

Zentral für experimentelle EEGs ist die Einbettung von Experimenten in die Rahmenhandlung des EEG. Idealerweise handelt es sich hierbei um Schüler:innenexperimente, die in Kleingruppen durchgeführt werden können. In der Praxis hat sich gezeigt, dass es aus Spielperspektive besonders spannend ist, wenn EEGs im Chemieunterricht auch durch experimentelle Handlungen beendet werden. Hierzu wurde die *Escape Box* als fokussierendes Unterrichtsmedium entwickelt (s. Abb. 2) (Strippel, Schröder, & Sommer, 2022). Dabei wird die *Escape Box*

Tab. 2: Beispiel für experimentelle Escapes mit Escape Box in Schule und Schülerlabor

	Schule: „Ötzi Escape“ (Strippel, Schröder, & Toschka, 2023b)	Schülerlabor: „Electric Escape“ (Strippel, Schröder, & Toschka, 2022)
Rahmenhandlung	Diebstahl des Ötziweils aus einer Ausstellung, „Lösegeld“-Forderung	Terrorist:innen drohen mit der Abschaltung des Stroms
Fachinhalt Chemie	Metallgewinnung, Nachweisreaktionen, thermische Analyse	Elektrochemie (EMK, galvanische Elemente, „Zitronenbatterie“, Elektrolyse, Redoxreihe)
Rätsel: Vorbereitende Probleme	Linear: Identifikation von Kohlenstoffdioxid als ein Reaktionsprodukt bei der thermischen Analyse von Kupfercarbonat	Multilinear: Ermittlung der realen Spannung eines $\text{Fe} \text{Fe}^{2+} \text{Cu}^{2+} \text{Cu}$ -Elements, Ermittlung der geeigneten sauren Lösung für eine leistungsstarke „Zitronenbatterie“, Durchführung der quantitativen Elektrolyse von Zinkiodid
Rätsel: Finales Problem	Thermische Analyse von basischem Kupfercarbonat zur Gewinnung von Kupferoxid	Entwicklung eines Codes auf Grundlage der Redoxreihe der Metalle
Escape Box	„Waage“	„Voltmeter“, „Waage“, „Modellauto“, „Code“

Im vorgestellten Beispiel für die Schule ermöglicht die *Escape Box* den Schüler:innen den gemeinsamen Abschluss eines linearen Vorgehens im EEG innerhalb einer Unterrichtseinheit (reine Spielzeit: 55 min) (Strippel, Schröder, & Toschka, 2023b). Die Schüler:innen bearbeiten in Kleingruppen die gleichen Rätsel. Als finales Problem führen sie in ihrer Kleingruppe die Thermolyse von Kupfercarbonat zu Kupferoxid durch. Indem die Schüler:innen die Produkte aus ihren Einzelexperimenten auf die Waage in der *Escape Box* legen, lässt sich das EEG beenden. Nur wenn alle Schüler:innen die Experimente durchgeführt haben, ist ausreichend Produkt vorhanden. Dadurch wird sichergestellt, dass das Handeln aller Schüler:innen im EEG relevant ist.

Im Schülerlabor wird durch die *Escape Boxen* ein multilineares Vorgehen strukturiert (Strippel, Schröder, & Toschka, 2022). Hier stehen mehr Zeit und umfangreicher ausgestattete Räumlichkeiten zur Verfügung (reine Spielzeit: 3 Stunden). Die Boxen stellen jeweils Endpunkte dreier linearer Pfade dar. Die Schüler:innen müssen dies erkennen und dann arbeitsteilig die drei Pfade beschreiten, um innerhalb der Zeit zum Ziel zu kommen. Eine vierte *Escape Box* kann nur gelöst werden, wenn Belohnungen aus den drei anderen *Escape Boxen* kombiniert werden. Werden die einzelnen Pfade voneinander getrennt, können diese wieder als Schulstunden genutzt werden (Strippel, Schröder, & Toschka, 2023a).

Bisherige Erfahrungen

Bisher konnten Erfahrungen bei der Durchführung experimenteller EEGs mit *Escape Box* von unterschiedlichen Gruppen durch teilnehmende Beobachtung und Evaluation im Rahmen von Schülerlaborprojekten, universitären Lehrveranstaltungen, Regelunterricht und Lehrkräftefortbildungen gesammelt werden. Der bisherige Eindruck von Schüler:innen ist, dass sie grundsätzlich durch das Ziel, die Box zu öffnen, motiviert werden. Sie entscheiden sich am Ende für eine gemeinsame Lösung der *Escape Box*. Allerdings gehen sie häufig nicht systematisch bei der Problemlösung vor. Außerdem unterscheiden sie sich in ihrer Bereitschaft zur Kooperation über ihre Kleingruppe hinaus. Lehrkräfte und Lehramtsstudierende sind motiviert, diese Art des Unterrichts zu planen. Sie fühlen sich im positiven Sinne herausgefordert, geeignete Fachinhalte für Probleme zu identifizieren und als Rätsel zu codieren. Sie betrachten es durchaus als Schwierigkeit, eine Balance zwischen Spielgeschichte und inhaltlicher Progression zu gestalten.

Forschungsperspektiven

Vor dem Hintergrund dieser Erfahrungen lassen sich zu den beiden Zielgruppen für die Auseinandersetzung mit EEGs (Lernende, Lehrende) unterschiedliche Forschungsperspektiven entwickeln. Für Schüler:innen werden die Lernwirkungen – insbesondere auch im Vergleich mit traditionellem Unterricht – in den Blick gerückt. Inwiefern ähnelt oder unterscheidet sich die fachliche (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, ...) und überfachliche (Problemlösen, Kooperation, ...) Kompetenzentwicklung in chemischen EEGs?

Bei den (angehenden) Lehrkräften scheint bei der Planung von EEGs das Denken von den Schüler:innen aus besonders wichtig. Die Lehrkräfte setzen sich stark damit auseinander, wie sie den Schüler:innen das Wechselspiel zwischen codiertem Rätsel und decodiertem Fachinhalt ermöglichen können. Hier wäre es von Interesse zu untersuchen, inwiefern die Auseinandersetzung mit EEGs zu einer Veränderung in der Einstellung zu und der Anwendung von schülerzentrierten Unterrichtselementen sowohl im EEG als auch in nach anderen Unterrichtskonzepten geplantem Unterricht beiträgt.

Literatur

- Belova, N., Wlotzka, P., & Lathwesen, C. (2021). Escape Rooms – nicht nur in der Freizeit spannend: Ideen für den Einsatz von Escape Rooms im Chemieunterricht. *Unterricht Chemie*, 32(182), 2–7.
- Groß, K., Prewitz, N., Belova, N., Lathwesen, C., Semmler, L., Hansel, M., Strippel, C. G., Engstler, V., & Schumacher, A. (angenommen). Spiel oder Lernangebot? Eine analytische Sicht auf den Einsatz von Educational Escape Games im Chemieunterricht. *Chemkon*.
- 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.
<https://doi.org/10.3390/educsci11060308>
- Scherer, R. (2018). Problemlösen. In K. A. Sommer, J. Wambach-Laicher, & P. Pfeifer (Hrsg.), *Konkrete Fachdidaktik Chemie: Grundlagen für das Lernen und Lehren im Chemieunterricht* (1. Aufl., S. 207–216). Seelze: Friedrich Aulis.
- Strippel, C. G., Schröder, T. P., & Sommer, K. (2022). Experimentelle Escape Box. *Chemie in Unserer Zeit*, 56(1), 50–56. <https://doi.org/10.1002/ciuz.202000013>
- Strippel, C. G., Schröder, T. P., & Toschka, C. (2022). *Electric Escape*.
<https://www.youtube.com/live/8lJEqwgOn3A?si=FjzTxrl3LPE8fM6Q>
- Strippel, C. G., Schröder, T. P., & Toschka, C. (2023a). Electric Escape: Besondere Unterrichtsstunde und Potential für Projekte. In C. Bohrmann-Linde, Y. Gökkuş, R. Kremer, & D. Zeller (Hrsg.), *Netzwerk Digitalisierter Chemieunterricht: Sammelband NeDiChe-Treff 2022*.
- Strippel, C. G., Schröder, T. P., & Toschka, C. (2023b, April 14). *Ötzi Escape: Ein Escape Room für den Experimentalunterricht*. Verband der Chemielehrer/innen Österreichs. Europäischer Chemielehrer*innenkongress, Krems an der Donau.