



Technische
Universität
Braunschweig

Chemistry

10	68	110
Ne	Er	Ds
Neon	Erbium	Darmstadtium

Chemie-Netzwerk Educational Escape Rooms Deutschland



Flucht aus dem Lehralltag? Potenziale von Escape Games in der Lehre

Dr. Luzie Semmler, Marie Hansel, TU Braunschweig, Institut für Fachdidaktik der Naturwissenschaften

Vortrag im Rahmen des Netzwerks digitalisierter Chemieunterricht (NeDiChe)

Gliederung

1. Was sind Escape Games?
2. Warum Escape Games in der Lehre? Warum in Chemie?
3. Konkrete Effekte von Escape Games? (Erhebung)
4. Wie lassen sich Escape Games in die Lehre einbinden? (Beispiele)
5. Escape Games selbst entwickeln? (Leitfaden)
6. Diskussion: Escape Games als Flucht aus dem Lehralltag?

Hallo Du,

ich habe deinen Computer gehackt!

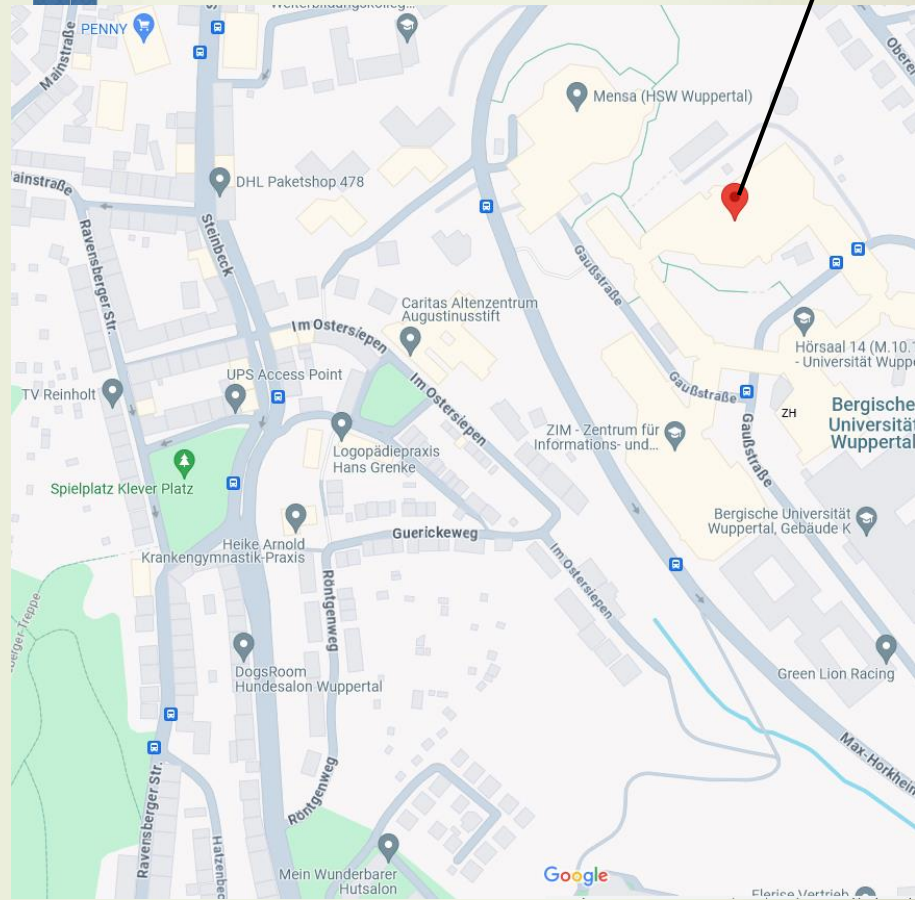


Damit du wieder Zugriff erlangst, musst
du es erst mal schaffen, mir zu folgen..

HAHAHA!

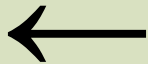
Plan Wuppertal

Fak. für Mathematik und
Naturwissenschaften



Liebes Tagebuch,

heute habe ich meinen fiesen Plan für morgen ausgeheckt. Zuerst werde ich das Netzwerk digitalisierter Chemieunterricht sabotieren. Dann werde ich den Studierenden ordentlich die Suppe versalzen. Anschließend ordne ich die Waren in den Regalen neu an, um Verwirrung zu stiften. Danach ärger ich nervige Kinder. Zuletzt besorge ich mir Tarnkleidung, damit mich auch ja niemand erkennt.



OK

Escape Games?



© LucasArts



© Identity Games



© Kosmos

↑ Breakout EDU

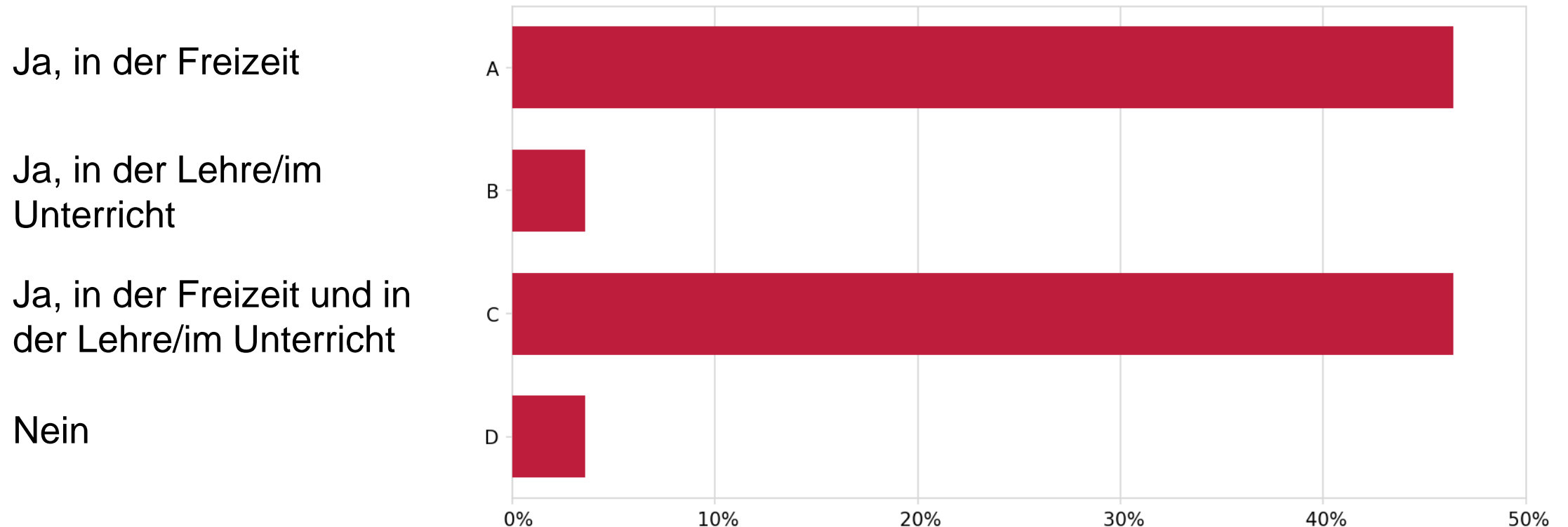
- Kooperatives Lösen von Rätseln durch Interaktion mit Materialien und Kombinieren von Informationen
- Ziel: Ermitteln von Zahlencodes/Passwörtern, um einem Raum zu entkommen/eine Katastrophe aufzuhalten
- Educational Escape Games: Verbindung mit fachspezifischen Inhalten

(Nicholson, 2015; Sanchez & Plumettaz-Sieber, 2019)

Umfrage: Spielen von Escape Games



Haben Sie bereits ein Escape Game gespielt?



Warum Escape Games in der Lehre?

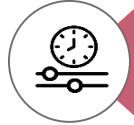
Förderung von...



Problemlösekompetenz



Kreativen Denkprozessen



selbstbestimmtem Lernen



Motivation & Spaß



soziale & kommunikative Fähigkeiten



Aktivität & Engagement



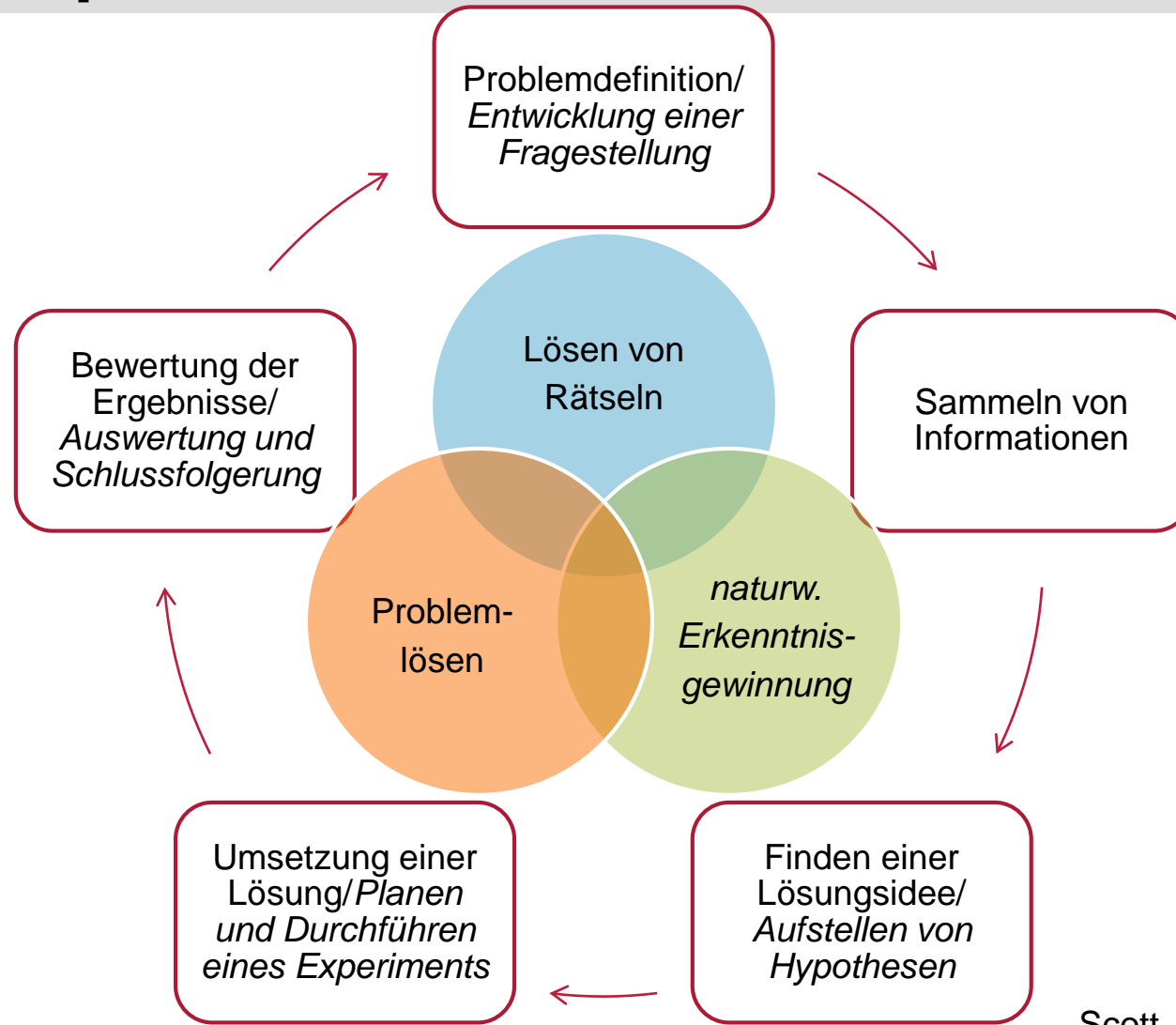
Fach- und Methodenkompetenz

außerdem:

- Immersion durch direkte kognitive (und physische) Interaktion mit der Umwelt im Rahmen einer Geschichte
 - variabel in Themen, Inhalten, Komplexität und Umfang, Arbeitstempo und Nutzung von Hilfsmitteln
- bisher wenige aussagekräftige Studien

(Fotaris & Mastoras, 2019; Lathwesen & Belova, 2021; Makri et al., 2021; Semmler & Hansel, 2023; Taraldsen et al., 2020)

Warum Escape Games in der Chemie?



(Mayer, 2007; Sawyer, 2012; Scott, Leritz & Mumford, 2004; Sommer et al., 2018)

Warum Escape Games in der Lehre?

Aber...

- die Vor-/Nachbereitung ist zeit- und arbeitsintensiv (Zeit, Gruppeneinteilung, räumliche Aufteilung, Sicherheitsmaßnahmen, Materialien),
- der Lern-/Kompetenzerwerb ist/wird nicht gesichert (bei Durchschauen des Spielprinzips oder permanenter Hilfe durch Tipps),
- Escape Games erfordern die Bereitschaft, sich mit den Rätseln kooperativ auseinanderzusetzen (unterschiedliche Lern- und Spielvoraussetzungen der Lernenden),
- Maßnahmen zur Differenzierung/Unterstützungsangebote können nur in begrenztem Umfang integriert werden,
- sie können nur einmal gespielt werden,
- sie eignen sich aufgrund der zeitlichen Begrenzung im Unterricht/in Lehrveranstaltungen nur bedingt zur Vermittlung von Inhalten.

(Groß et al., 2023; Semmler & Hansel, 2023)

Konkrete Effekte von Escape Games?

- Projekt: Umstrukturierung eines allgemein-chemischen Laborpraktikums mithilfe digitaler Escape Games
- semesterbegleitender Einsatz der Escape Games (theoretische Vorbereitung für die praktische Anwendung im Labor)
- drei Themen: Verhalten & Sicherheit im Labor, Säure-Base-Titration, Qualitative Analyse/Salzanalyse
- übergeordnetes Narrativ: Ausbildung der Studierenden zu einer **Spezialeinheit für chemisch undurchsichtige Realeinsätze**
- Ziel: Förderung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen (insb. Problemlösefähigkeiten, Kreativität, Motivation)
- Abschluss des Praktikums: Live Escape Room zur Anwendung/Vertiefung



Konkrete Effekte von Escape Games?

Escape Game: Verhalten & Sicherheit im Labor (erstellt mit Thinglink)



G	Ü	E	Q	W	S	J	S	O	I	C	Ö	H	S	J	1. _____
Ö	P	C	T	R	Y	E	C	Y	Y	I	B	H	Y	F	2. _____
F	N	K	U	V	K	F	H	A	F	Z	O	P	F		3. _____
L	W	V													
L	A	B													
L	G	W													
S	Q	O													
U	X	I													
R	I	T													
W	E	P	X	L	L	X	L	M	G	G	Z	O	E	B	
Q	D	P	V	T	Ä	Y	L	M	G	I	Y	T	D	W	
R	Ä	Y	I	U	B	S	E	A	Y	J	X	W	G	P	

Aufgabe

Welche Sicherheitsmaßnahmen müssen beim Umgang mit dem Brenner beachtet werden?

OK

Konkrete Effekte von Escape Games?

Escape Game: Qualitative Analyse (erstellt mit Thinglink)

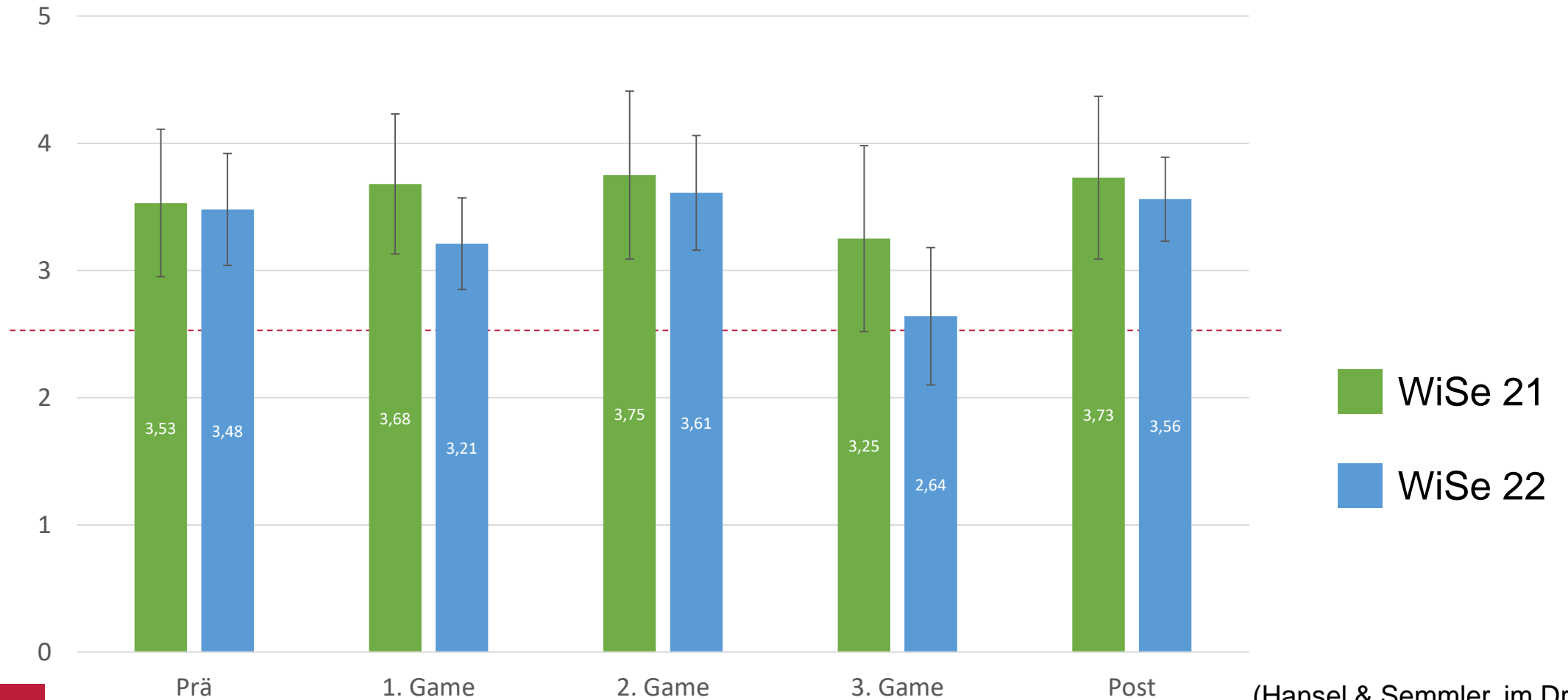


Konkrete Effekte von Escape Games?

- Freiwillige Durchführung der digitalen Escape Games in Kleingruppen
- Vollständige Erhebungen: WiSe 2021/22 (N = 11), WiSe 2022/23 (N = 13), WiSe 2023/24 (N = 21)
- Evaluation mithilfe eines digitalen Fragebogens (offene Fragen zum Spielerlebnis) nach jedem Escape Game; zusätzlich gemeinsame Reflexion
- Begleiterhebung: Motivation (KIM) im Prä-Post-Design und nach jedem Escape Game
 - seit WiSe 2022/23 zusätzlich: Screenshot- und Tonaufnahmen
 - zusätzlich im Escape LAB: Video- und Tonaufnahmen

Konkrete Effekte von Escape Games?

Ergebnisse für digitale Escape Games: Motivation (KIM) im Vergleich



(Hansel & Semmler, im Druck)

Konkrete Effekte von Escape Games?

Erhebung im Live Escape Room:
Problemlöseprozesse

Spiegel-Rätsel




















- Sichtbarmachen des Warnzeichens für Radioaktivität auf dem Spiegel (z. B. durch Wasserdampf)
- Verbindung des Warnzeichens mit Marie Curie (Lösungswort: Curie)
- Hinweis in Spiegelschrift und Hinweis in Gedichtform
- Keine Routinen für Lösung verfügbar



Konkrete Effekte von Escape Games?

Erhebung im Live Escape Room: Problemlöseprozesse

- Erhebung im WiSe 2021/22 (N = 11; 5 Gruppen), WiSe 2022/23 (N = 13; 6 Gruppen), WiSe 2023/24 (N = 21; 8 Gruppen)
- Sequenzierte Videoanalyse (nach Rätseln) anhand von Transkripten mithilfe von MAXQDA (2022)
- Inhaltlich-strukturierende qualitative Inhaltsanalyse; deduktiv-induktive Kategorienbildung

Codesystem	
	Sonstiges: Hinweise
▼ 	Problemlösen_Phasen
▼ 	Problemerkennung
	Entdecken Problem
	Verstehen und Formulierung Problem
▼ 	Sammeln Informationen
	Sammeln von Informationen
	Kombination, Reorganisation Informationen
	Herausstellen relevanter Informationen
▼ 	Finden Lösungsidee
	Generierung Ideen
	Selektion Lösungsidee
	Bewertung Lösungsidee
▼ 	Umsetzung Lösungsansatz
	Planung Umsetzung
	Ausarbeitung Lösungsansatz
	Umsetzen Lösungsansatz
	Evaluation Lösung
	Abbruch Lösungsansatz

(Kuckartz, 2018; Semmler, im Druck)

Konkrete Effekte von Escape Games?

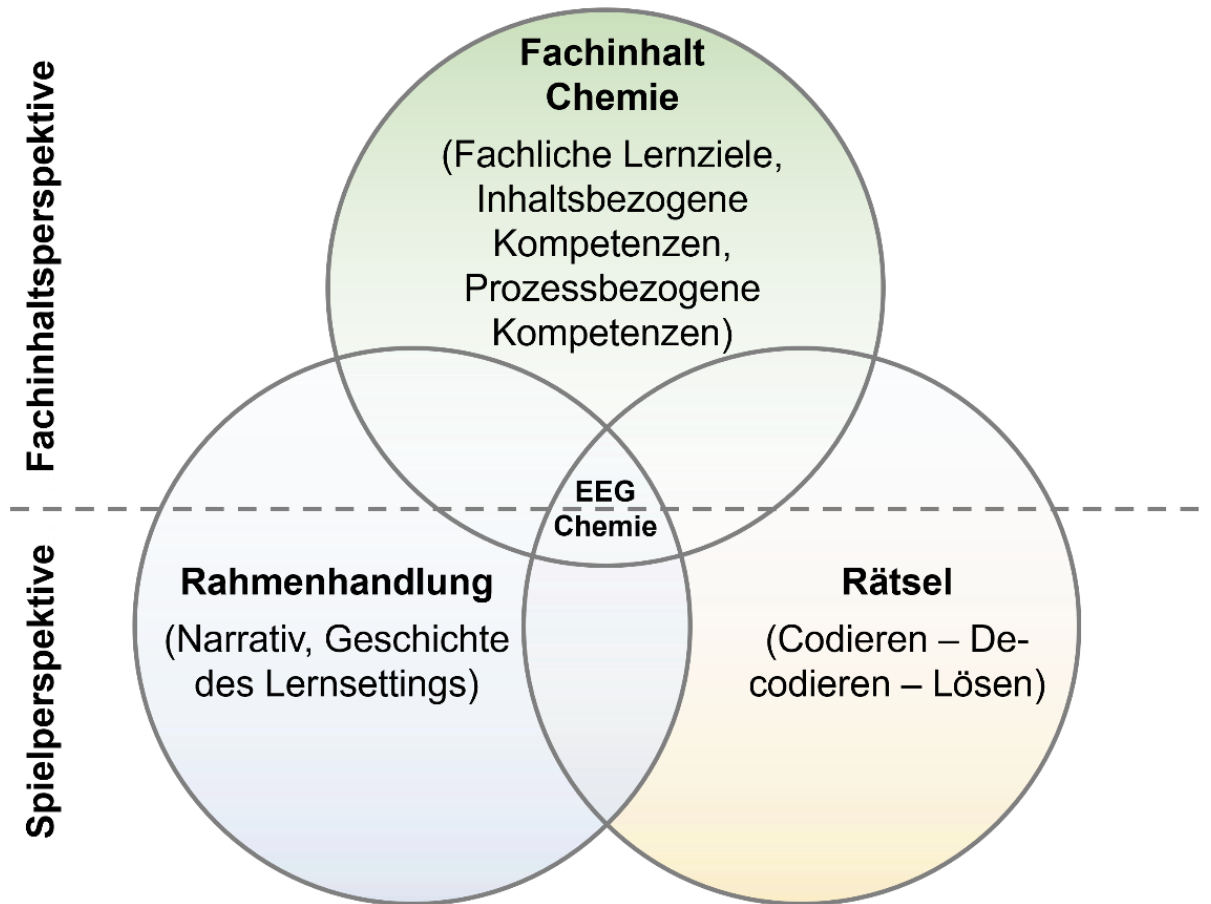
Ergebnisse für Live Escape Room: Problemlöseprozesse

Verteilung von Codehäufigkeiten pro Gruppe

Codesystem	LAB_22_07_Spiegel	LAB_22_08_Spiegel	LAB_22_09_Spiegel	LAB_22_10_Spiegel	LAB_22_11_Spiegel	LAB_23_14_Spiegel	LAB_23_15_Spiegel	LAB_23_16_Spiegel	LAB_23_17_Spiegel	SUMME
Sonstiges: Hinweise										65
Problemlösen_Phasen										0
Problemerkennung										0
Entdecken Problem										62
Verstehen und Formulierung Problem										13
Sammeln Informationen										0
Sammeln von Informationen										164
Kombination, Reorganisation Informationen										230
Herausstellen relevanter Informationen										209
Finden Lösungsidee										0
Generierung Ideen										76
Selektion Lösungsidee										37
Bewertung Lösungsidee										54
Umsetzung Lösungsansatz										0
Planung Umsetzung										47
Ausarbeitung Lösungsansatz										150
Umsetzen Lösungsansatz										99
Evaluation Lösung										50
Abbruch Lösungsansatz										2
SUMME	184	160	168	75	129	179	52	89	222	1258

Wie Escape Games in der Lehre?

- Wechselwirkung zwischen Spiel- und Fachinhaltsperspektive
- Lernziel vs. Spielziel: fachliche Kompetenzen müssen mit Lernenden reflektiert werden
- Vermittlung, Wiederholung, Anwendung und Transfer von (fachbezogenem) Wissen und Fähigkeiten



(Groß et al. 2023; Semmler & Hansel, 2023)

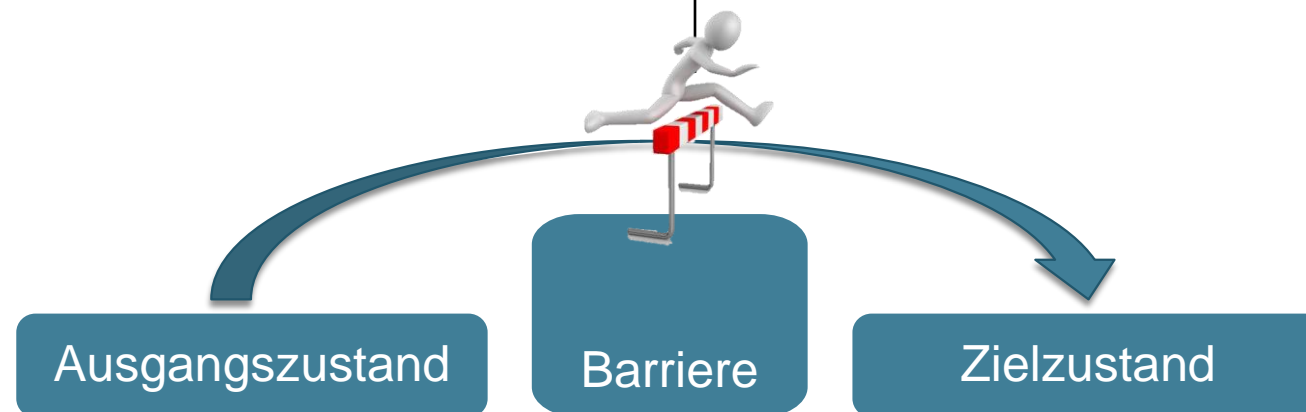
Wie Escape Games in der Lehre?

Aufgabe

- Ausgangs- und Endzustand vorgegeben
- Lösungsweg bekannt
- entspricht einfachen (gut definierten) Problemen

Rätsel

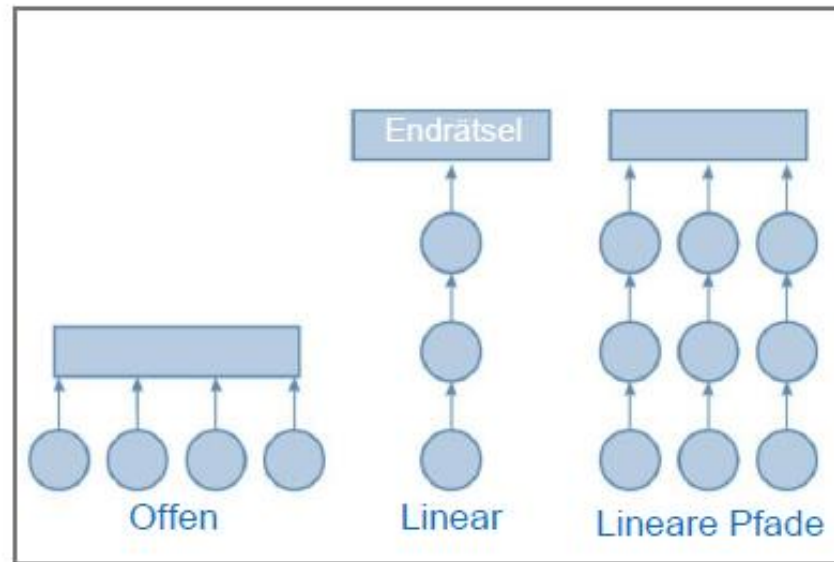
- Ausgangs- und Endzustand ggf. vorgegeben
- Lösungsweg unbekannt (neuartige Situation)
- Entspricht komplexen (schlecht definierten) Problemen



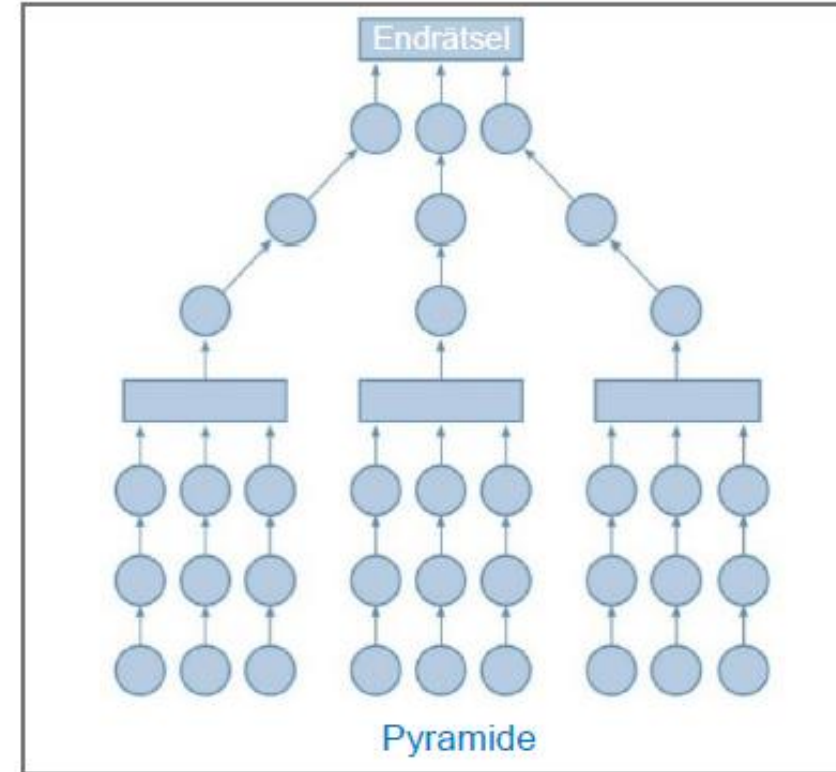
(Hansel & Semmler, 2024; Klieme et al., 2001; Mayer, 2007; Scheller, 2021)

Wie Escape Games in der Lehre?

Rätselstrukturen in Escape Games



Grundstruktur



komplexe Struktur

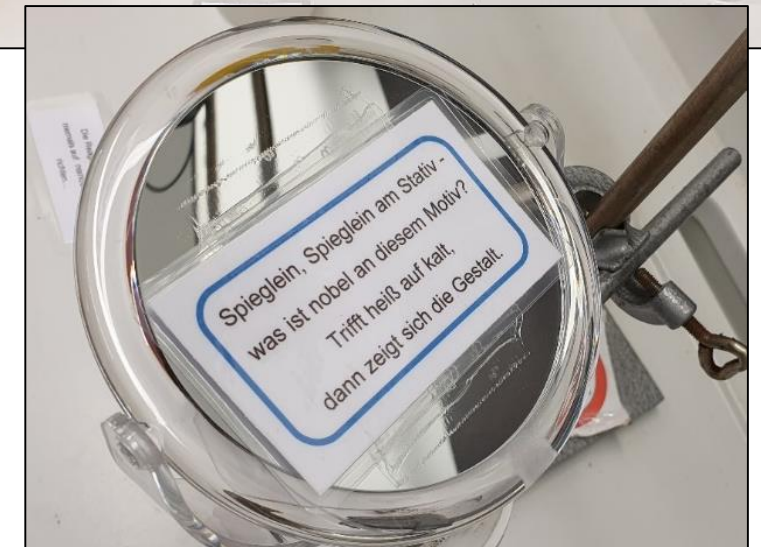
(Nicholson, 2015; Semmler & Hansel, 2023; Wiemker et al., 2017)

Wie Escape Games in der Lehre?

Beispiel 1: Rätsel mit fachlichem Bezug, mit experimentellen Fähigkeiten zu lösen

Spiegel-Rätsel

- Sichtbarmachen des Warnzeichens für Radioaktivität auf dem Spiegel (z. B. durch Wasserdampf)
- Verbindung des Warnzeichens mit Marie Curie (Lösungswort: Curie)
- Hinweis in Spiegelschrift und Hinweis in Gedichtform
- Ausgangs- und Endzustand sowie Lösungsweg unbekannt



Wie Escape Games in der Lehre?

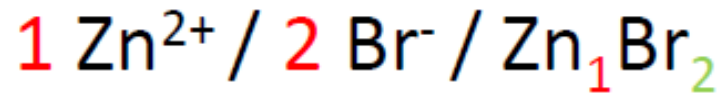
Beispiel 2: Rätsel mit fachlichem Bezug, nur mit fachlichem Wissen lösbar

$_ \text{Zn}^{2+} / _ \text{Br}^- / \text{Zn_Br_}$	$7563 \rightarrow 1$
$\text{Al}_1\text{F}_3 / \text{Al}^{-+} / \text{F}^-$	$2187 \rightarrow 2$
$\text{NH}_4\text{Cl} / \text{NH}_4^{-+} / \text{Cl}^-$	$4863 \rightarrow 4$
$\text{Na} _ _ / \text{CO}_3 _ _ / \text{Na_CO}_3$	$_ _ _ _ \rightarrow ?$

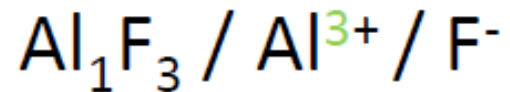
(Semmler & Hansel, 2023)

Wie Escape Games in der Lehre?

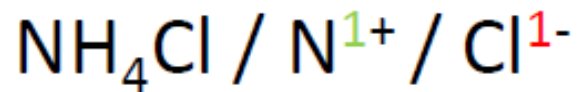
Beispiel 2: Rätsel mit fachlichem Bezug, nur mit fachlichem Wissen lösbar (Lösung)



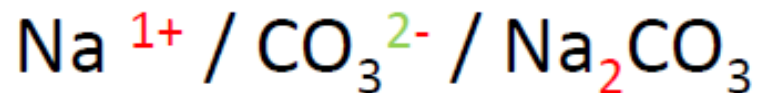
$$7563 = 1$$



$$2187 = 2$$



$$4863 = 4$$



$$2312 = 0$$

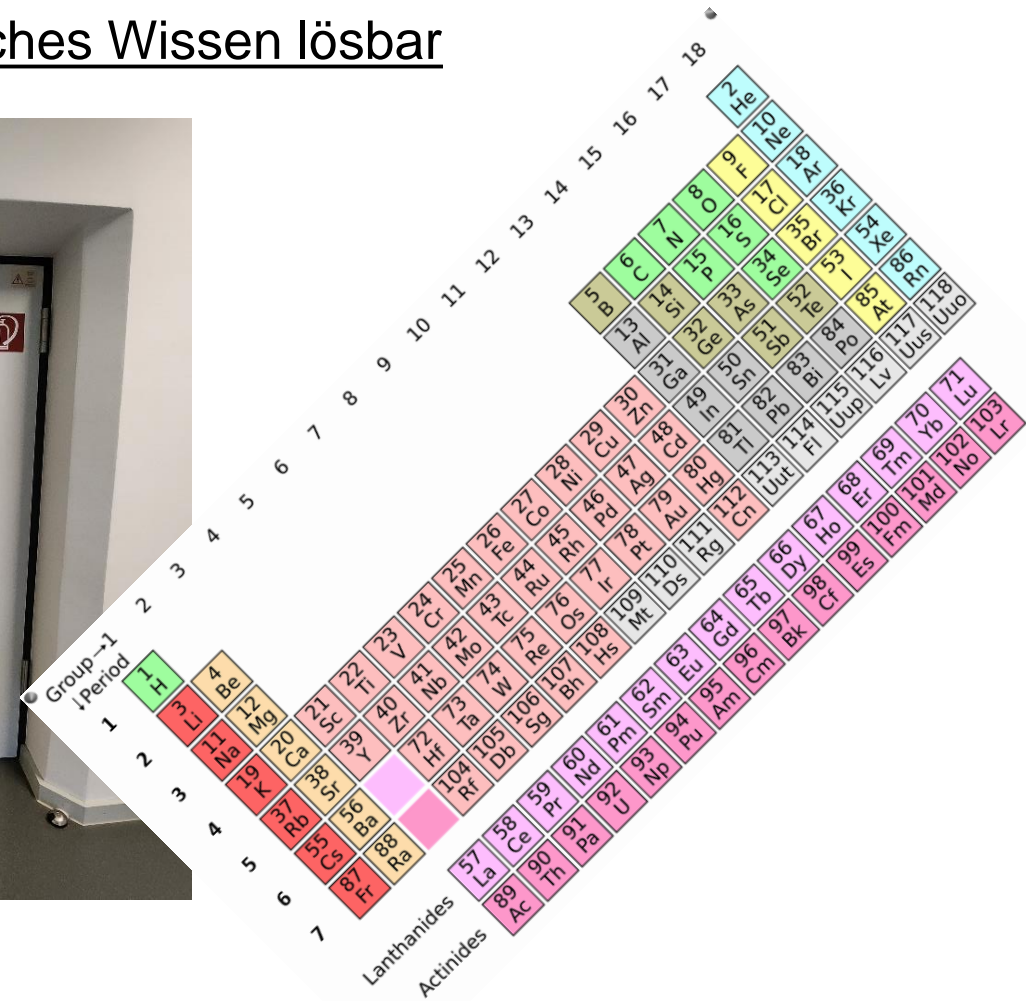
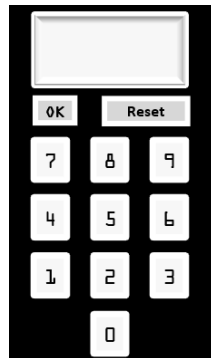
(Semmler & Hansel, 2023)

Wie Escape Games in der Lehre?

Beispiel 3: Rätsel mit fachlichem Bezug, aber ohne fachliches Wissen lösbar

Ein ganz normaler Ort?

Gesucht wird ein chemischer Ort,
der verbirgt sich hinter der Tür dort.
Du musst davon die Mehrzahl nehmen,
um das Geheimnis des Begriffs offenzulegen.



Wie Escape Games in der Lehre?

Beispiel 3: Rätsel mit fachlichem Bezug, aber ohne fachliches Wissen lösbar (Lösung)

Chemischer Ort hinter der Tür = Labor

Mehrzahl des Begriffs = Labore

Geheimnis des Begriffs = Decodierung mithilfe des PSE:

La = 57

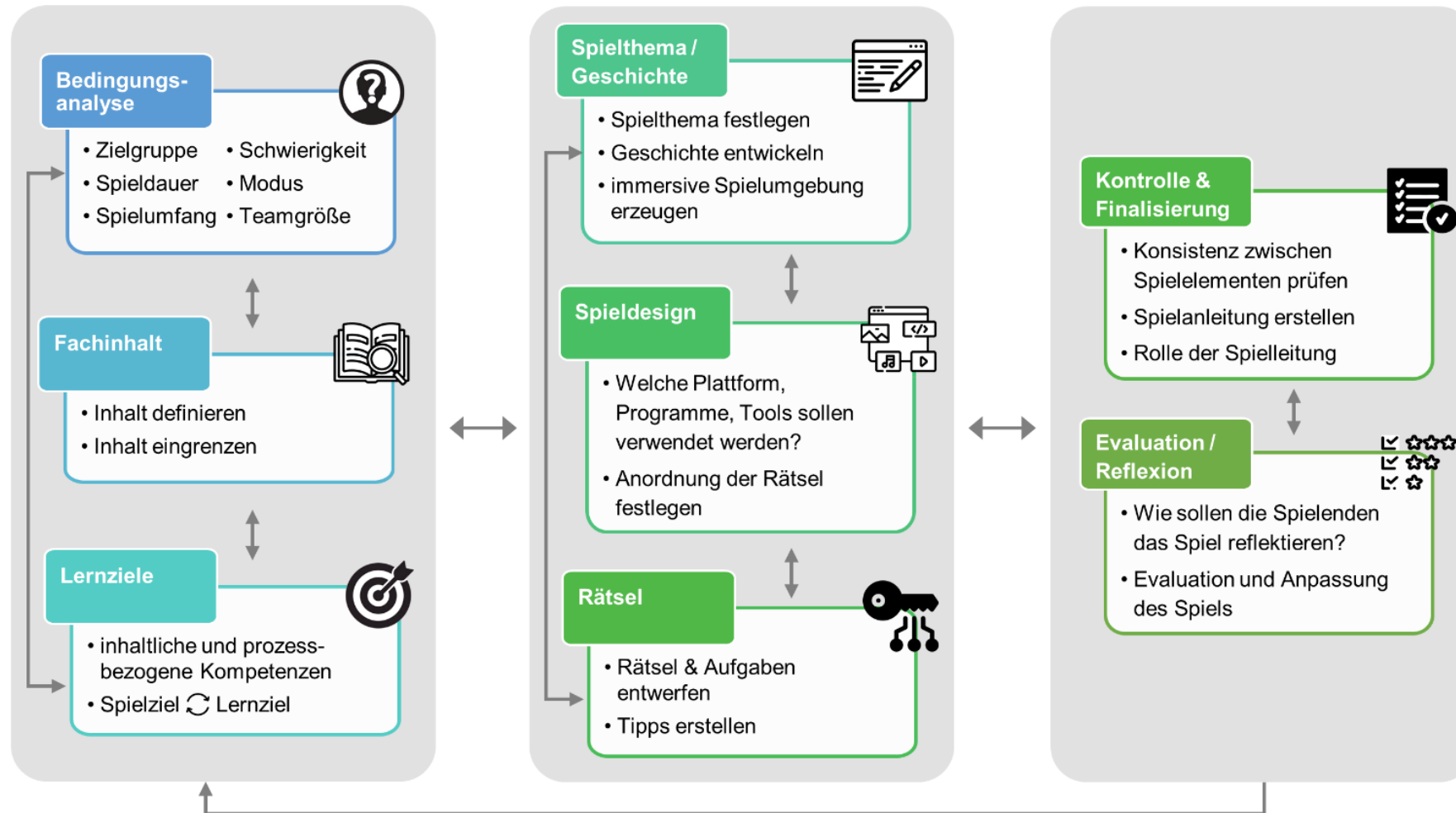
B = 5

O = 8

Re = 75

Lösung: 575875

Escape Games selbst entwickeln?



(Hansel & Semmler, 2024; Semmler & Hansel, 2023)

Escape Games in der Lehre einsetzen? Fazit & Diskussion

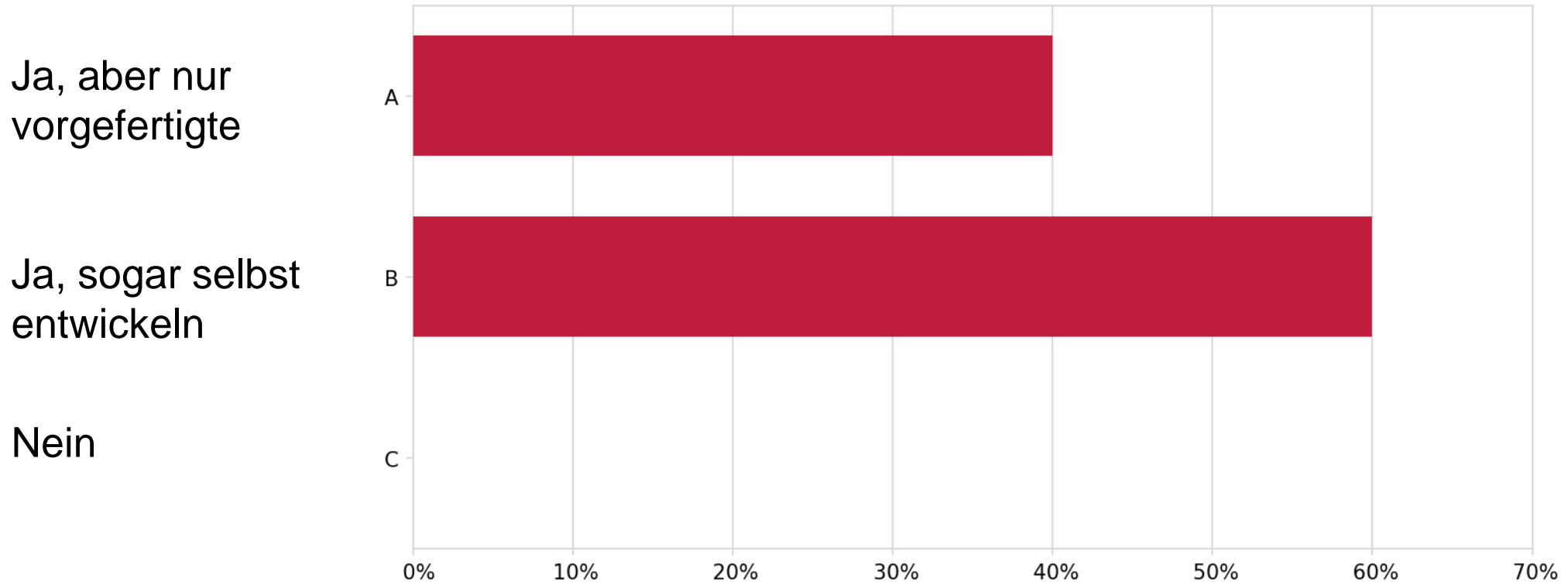
- Was?** Kollaborative Spiele, in denen Informationen im Rahmen einer Geschichte zur Rätsellösung kombiniert werden müssen
- Warum?** Förderung fachlicher und überfachlicher (prozessbezogener) Kompetenzen;
konkrete Studien fehlen überwiegend
Förderung von Motivation und Anregung von Problemlöseprozessen
- Wie?** Wiederholung, Anwendung, Vertiefung und Transfer fachbezogener Kenntnisse und Fähigkeiten
Spiel- vs. Fachinhaltsperspektive
- Selbst?** Hoher Zeit- und Arbeitsaufwand, aber Leitfaden/Vorgaben (auch mithilfe von KI) vorhanden

(Fotaris, Mastoras & Lamerias, 2023)

Umfrage: Einsatz von Escape Games in der Lehre



Würden Sie Escape Games in der Lehre/im Unterricht einsetzen?



Escape Games in der Lehre einsetzen? Fazit & Diskussion

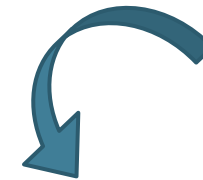
Diskussion:

Escape Games als Flucht
aus dem Lehralltag?

Kontakt: luzie.semmler@tu-braunschweig.de
m.hansel@tu-braunschweig.de



*Neugierig? - Hier geht's zum
Escape Game „Verhalten &
Sicherheit im Labor“ in Thinglink*



*Hier geht's zum „Leitfaden zur
Entwicklung digitaler Escape
Games für die (Hochschul-) Lehre“
und zum Projektbericht*

Quellenverzeichnis

- Groß, K., Prewitz, N., Belova, N., Semmler, L., Strippel, C., Schumacher, A., Lathwesen, C. & Hansel, M. (2023). Spiel oder Lernangebot? – Eine analytische Sicht auf den Einsatz von Educational Escape Games im Chemieunterricht. *CHEMKON*. <https://doi.org/10.1002/ckon.202300038>
- Fotaris, P. & Mastoras, T. (2019). Escape Rooms for Learning: A Systematic Review. In L. Elbæk, G. Majgaard, A. Valente und S. Khalid (Hrsg.), *Proceedings of the 13th International Conference on Game Based Learning*. Odense, Denmark. The University of Southern Denmark (S. 235-243). Academic Publishing International Limited.
- Fotaris, P., Mastoras, T. & Lamerias, P. (2023). Designing Educational Escape Games With Generative AI: A Framework and ChatGPT Prompt Engineering Guide. In T. Spil, G. Bruinsma & L. Collou, *Proceedings of the 17th European Conference on Games Based Learning, ECGBL 2023*. A Conference hosted by University of Twente, Enschede, Netherlands. <https://doi.org/10.34190/ecgbl.17.1.1870>
- Hansel, M. & Semmler, L. (2024). Digitale Educational Escape Games in der (Hochschul-)Lehre. In T. Wilke & I. Rubner (Hrsg.), *DiCE-Tagung 2023 – Digitalisation in Chemistry Education. Vol. Workshop*. Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Anorganische und Analytische Chemie. <https://doi.org/10.22032/dbt.59420>
- Hansel, M. & Semmler, L. (im Druck). Welche Effekte haben digitale Escape Games in der Hochschullehre? In *Frühe naturwissenschaftliche Bildung*, Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung 2023.
- Klieme, E., Neubrand, M. & Lüdtke, O. (2001). Mathematische Grundbildung: Testkonzeption und Ergebnisse. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 141-190). Leske + Budrich.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. Auflage. 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(8), 4587. <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/8/4587>
- Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Hrsg.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung, Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden* (S. 177-186). Springer.
- Meyer, C. & Thoms, H. (2023). Escape-Rooms und Breakouts: Chemie. 10 spannende Escape-Games für den Chemieunterricht in der Sekundarstufe I. Persen.
- Nicholson, S. (2015). *Peeking Behind the Locked Door: A Survey of Escape Room Facilities*. <https://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>

Quellenverzeichnis

- Sanchez, E. & Plumettaz-Sieber, M. (2019). Teaching and Learning with Escape Games from Debriefing to Institutionalization of Knowledge. In M. Gentile, M. Allegra und H. Söbke (Hrsg.), *Games and Learning Alliance. 7th International Conference, GALA 2018*, Palermo, Italy, December 5-7, 2018, Proceedings (S. 242-253). Springer Nature Switzerland.
- Sawyer, R. K. (2012). *Explaining Creativity. The Science of Human Innovation*. Second Edition. Oxford University Press.
- Scheller, A. (2021). *Escape Rooms und Breakouts in der Schule einsetzen. Themenwahl, Erstellung und Ablauf mit praktischen Beispielen in der Sekundarstufe I*. Persen.
- Scott, G., Leritz, L. E. & Mumford, M. D. (2004). The Effectiveness of Creativity Training: A Quantitative Review. *Creativity Research Journal*, 16(4), 361-388.
- 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* (S. 252-255). <https://gdcp-ev.de/wp-content/uploads/2022/05/Tagungsband-2022-Stand-13522.pdf>
- Semmler, L. (im Druck). Anregung von (kreativen) Problemlöseprozessen in einem Educational Escape Room. In *Frühe naturwissenschaftliche Bildung*, Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung 2023.
- Semmler, L. & Hansel, M.-C. (2023). *Leitfaden zur Entwicklung digitaler Escape Games für die (Hochschul-)Lehre*. OER. <https://www.twillo.de/edu-sharing/components/render/b2068394-eba1-41b3-9481-805325863450>
- Sommer, K., Wambach-Laicher, J., Pfeifer, P. (2018). *Konkrete Fachdidaktik Chemie. Grundlagen für das Lehren und Lernen im Chemieunterricht*. Aulis.
- Taraldsen, L. H., Haara, F. O., Lysne, M. S., Jensen, P. R. & Jenssen, E. S. (2020). A review on use of escape rooms in education – touching the void. *Education Inquiry*, 1–16.
- Von der Groeben, A. & Kaiser, I. (2011). Herausfordern und Lernwege anbieten (1). Möglichkeiten kognitiver Aktivierung. *Pädagogik (Weinheim)*, 63(2), 42-46.
- 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 & spielerisches Lernen digital und analog. Beiträge zum 4. Tag der Lehre an der FH St. Pölten am 15.10.2015* (S. 55-68). ikon VerlagsGesmbH.