

Rebecca Pracht¹
Maria Hinkelmann¹
Ramona Schauer-Bollig¹
Heidrun Heinke¹

¹RWTH Aachen University

Bausteine zum Thema Mechanik für ein modulares Escape Game

Einleitung

Eine neue Möglichkeit, Lernen mit Spaß zu verbinden, bieten Escape Games. Diese interaktiven Spiele entführen Schüler:innen in eine Welt voller Rätsel und Herausforderungen, die sie im Team lösen müssen. Dabei wird nicht nur Wissen auf spielerische Weise angewendet, sondern auch die Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe gefördert (vgl. Jantschek, 2019). Escape Games sind nicht nur flexibel einsetzbar, um verschiedene Bildungsziele zu erreichen, sondern fördern auch wichtige Kompetenzen wie kritisches Denken und problemorientiertes Lösen. Darüber hinaus wird erwartet, dass sie die Motivation der Schüler:innen steigern – auch im oft als trocken empfundenen Physikunterricht. Die Schüler:innen haben im Spiel die Möglichkeit, Physik aus einer völlig neuen Perspektive zu entdecken und dabei ein Interesse für das Fach zu entwickeln. (vgl. ebd.)

Im Rahmen zweier Bachelorarbeiten wurden ein Konzept und Bausteine für ein modulares Escape Game entwickelt, wobei die erste Arbeit Bausteine zur Mechanik (vgl. Pracht, 2024) und die zweite zum Elektromagnetismus (vgl. Speetzen, 2024) thematisiert. Der folgende Beitrag fokussiert ausschließlich auf die Arbeit zu den Mechanik-Bausteinen.

Konzept des modularen Escape Games

Das Ziel des Spiels besteht darin, eine mit einem Zahlenschloss gesicherte Dose zu öffnen. In dieser Dose können beispielsweise Süßigkeiten oder Hausaufgabengutscheine enthalten sein. Das Escape Game wird in Gruppen von drei bis fünf Schüler:innen durchgeführt, wobei mehrere Gruppen gleichzeitig innerhalb einer Klasse spielen. Der Klassenraum fungiert als Spielort und wird aktiv genutzt, indem Materialien an verschiedenen Stellen versteckt werden, die von den Schüler:innen gefunden werden müssen.

Das Escape Game setzt sich aus verschiedenen Rätseln zusammen, die als Bausteine bezeichnet werden. Diese lassen sich in folgende Rätseltypen unterscheiden: Arbeitsblatt-rätsel, experimentelle Rätsel und digitale Rätsel. Die Arbeitsblatträtsel erfordern lediglich Papiermaterialien. Experimentelle Rätsel beinhalten ein kleines Live-Experiment, das die Schüler:innen sowohl aufbauen als auch durchführen müssen. Digitale Rätsel integrieren digitale Elemente, die von interaktiven Bildschirmexperimenten (IBEs) bis hin zu Simulationen reichen.

Für die Durchführung des Escape Games werden eine Kodierungsscheibe, verschiedene Karten sowie spezifische Materialien für die jeweiligen Bausteine benötigt. Es gibt Rätselkarten, Lösungskarten und Hilfekarten. Jeder Baustein umfasst eine bestimmte Anzahl von Rätselkarten, welche die Aufgabenstellung darstellen. Darüber hinaus stehen für jeden Baustein drei Hilfekarten zur Verfügung, die Unterstützung beim Lösungsweg bieten. Jeder

Baustein ist durch ein individuelles Symbol gekennzeichnet, das als Orientierungshilfe auf den Rätsel- und Lösungskarten sowie der Kodierungsscheibe dient.

Der Spielablauf ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Schüler:innen müssen anhand der Rätselkarten des ersten Bausteins einen dreistelligen Zahlencode ermitteln. Dieser Code wird anschließend in die Kodierungsscheibe eingegeben, die daraufhin eine einzelne Zahl anzeigt. Die Lösungskarte, die mit dieser Zahl auf der Rückseite versehen ist, wird dann betrachtet. Bei korrekter Lösung des Rätsels gibt die Lösungskarte an, welche Rätselkarten die Schüler:innen als Nächstes anschauen dürfen. Im Falle einer falschen Lösung weist die Lösungskarte mit dem Hinweis „Leider falsch! Versuche es nochmal.“ auf den Fehler hin.

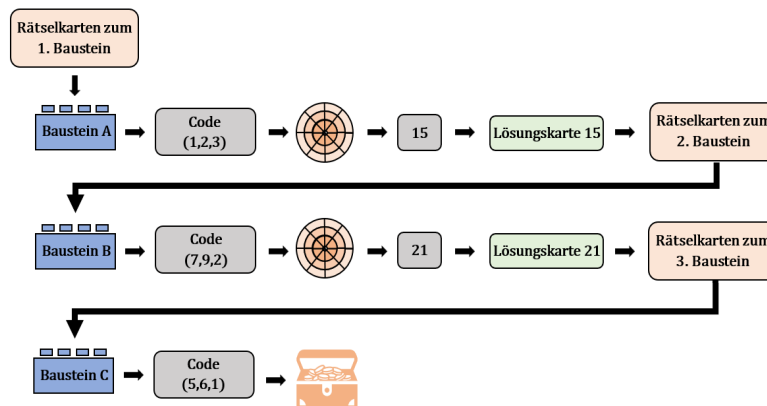


Abb. 1: Spielablauf des modularen Escape Games (Quelle: eigene Abbildung von Felicia Speetzen und Rebecca Pracht)

Die Vorteile dieses Konzepts liegen darin, dass das Escape Game einen modularen Aufbau hat und es somit individuell an die spezifischen Rahmenbedingungen einer Klasse angepasst werden kann. Die Lehrkraft hat die Möglichkeit, das Escape Game aus einer beliebigen Anzahl von Bausteinen zusammenzustellen, was den zeitlichen Aufwand entsprechend reguliert. Darüber hinaus ermöglicht der modulare Aufbau der Lehrkraft, gezielt Bausteine mit passenden Inhalten auszuwählen und somit sowohl den Inhalt als auch den Schwierigkeitsgrad zu steuern. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der Vorbereitungsaufwand trotz der Individualisierbarkeit gering ist. Bei der Entwicklung der Bausteine wurde zudem darauf geachtet, dass für experimentelle Rätsel wenige Materialien benötigt werden. Außerdem kann das Abschauen von Lösungscodes beim parallelen Spielen von mehreren Gruppen durch eine unterschiedliche Reihenfolge der Bausteine einfach verhindert werden.

Bausteine zum Thema Mechanik

Der Baustein „v-t-Diagramm“ stellt ein Arbeitsblatträtsel dar und behandelt das Thema Geschwindigkeiten. Die Schüler:innen sind aufgefordert, anhand eines v-t-Diagramms den zurückgelegten Weg auf einer Karte einzuzichnen. Dabei müssen sie sowohl Richtungswechsel, die durch farbige Punkte im Diagramm gekennzeichnet sind, als auch das Vorzeichen der Geschwindigkeit berücksichtigen. Der dreistellige Zahlencode wird den Schüler:innen durch die Karte verraten, da der korrekte Weg über die drei richtigen Zahlen führt.

Der Baustein „Hebel“ ist ein experimentelles Rätsel und behandelt die Themen Hebel und Goldene Regel der Mechanik. Um diesen Baustein zu lösen, sind die Schüler:innen zunächst

aufgefordert, einen Hebel aus einem Lineal und einem Stift zu konstruieren. Anschließend müssen sie die Masse von drei unterschiedlichen Muttern bestimmen. Die Masse einer vierten Mutter wird durch eine Rätselkarte bereitgestellt. Um den Lösungscode zu ermitteln, müssen die Schüler:innen schließlich eine Tabelle finden, die die Messergebnisse einschließlich Messunsicherheiten in den entsprechenden Zahlencode übersetzt.

„Tempo“ ist ein digitales Rätsel, das sich mit Geschwindigkeiten und gleichförmigen Bewegungen auseinandersetzt. Durch das Scannen eines QR-Codes auf einer Rätselkarte gelangen die Schüler:innen zu einem IBE¹. Dort sind sie aufgefordert, die Durchschnittsgeschwindigkeit von drei Autos zu bestimmen, indem sie die Zeit messen und die zurückgelegte Strecke anhand vorgegebener Markierungen ablesen. Der Lösungscode wird von den Schüler:innen durch eine Abbildung erlangt, die die gemessenen Geschwindigkeiten und deren Messunsicherheiten in numerische Werte umwandelt.

Der Baustein „Quadrat-Puzzle“ ist ein Arbeitsblatträtsel und umfasst die Inhalte Kraft, Newton'sche Axiome, Energie, Druck, Impuls, Reibung, Arbeit und Leistung. Die Schüler:innen sind aufgefordert, ein Puzzle zu lösen, das physikalische Begriffe und Formeln als Paare enthält. Der Lösungscode wird erlangt, indem sie das vollständige Puzzle umdrehen. Bei korrekter Lösung sind dann drei Zahlen auf der Rückseite sichtbar.

Ein weiteres experimentelles Rätsel ist das „Gesetz von Hooke“, welches sich mit dem gleichnamigen physikalischen Gesetz beschäftigt. Die Schüler:innen sollen aus Stativmaterial eine Konstruktion erstellen, an der sie eine Feder aufhängen können. Danach bestimmen sie die Federkonstante von drei unterschiedlichen Federn mithilfe von Massestücken. Der Lösungscode wird aus einer Tabelle abgelesen, die die ermittelten Werte in Lösungszahlen umwandelt.

Der Baustein „Flaschenzug“ kombiniert ein Arbeitsblatträtsel mit einem digitalen Rätsel und thematisiert den Flaschenzug sowie die Goldene Regel der Mechanik. Die Schüler:innen sind zunächst aufgefordert, ein kurzes Quiz mit Fragen zum Flaschenzug zu beantworten. Anschließend gelangen sie über einen QR-Code zu einem IBE², in dem sie das Produkt aus Weg und Kraft für den dort dargestellten Flaschenzug berechnen müssen. Der Lösungscode setzt sich aus den Antworten des Quizzes sowie dem berechneten Wert zusammen.

In einer ersten kleinen Erprobung wurden zunächst die Bausteine einzeln von Schüler:innen der Sekundarstufe I bearbeitet. Für alle Bausteine verlief dieser Test erfolgreich, so dass in einem nächsten Schritt das gesamte Escape Game getestet werden kann.

Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend wurden sechs Mechanik-Bausteine eines modularen Escape Games entwickelt, die bereits einer einmaligen Erprobung unterzogen wurden. Einige der entwickelten Rätselkonzepte, wie beispielsweise das Quadrat-Puzzle, sind einfach auf andere Themenbereiche übertragbar. Es erscheint daher sinnvoll, weitere Bausteine für andere Themengebiete zu entwickeln, um einen Pool von Rätselbausteinen zu schaffen, aus dem individuelle Escape Games zusammengestellt werden können. Die Materialien wurden als

¹ <https://tetfolio.fu-berlin.de/web/1157524>

² <https://tetfolio.fu-berlin.de/web/1145222>

Open Educational Resources gestaltet und können bei Interesse von der Autorin Rebecca Pracht bezogen werden (rebecca.pracht@rwth-aachen.de).

Literatur

- Jantschek, O. (2019). Gemeinsam rätseln und demokratisch entscheiden: Escape Games in der politischen Bildung. URL: <https://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/werkstatt/299699/gemeinsam-raetseln-und-demokratisch-entscheiden-escape-games-in-der-politischen-bildung/>. Abgerufen am 26.10.2024
- Pracht, R. C. (2024). Konzeption eines modularen Escape Games und Entwicklung variabel einsetzbarer Bausteine zum Themenbereich Mechanik. Bachelorarbeit. Aachen: RWTH Aachen, I. Physikalisches Institut (IA).
- Speetzen, F. E. (2024). Konzeption eines modularen Escape Games und Entwicklung variabel einsetzbarer Bausteine zum Themengebiet Elektromagnetismus. Bachelorarbeit. Aachen: RWTH Aachen, I. Physikalisches Institut (IA).