

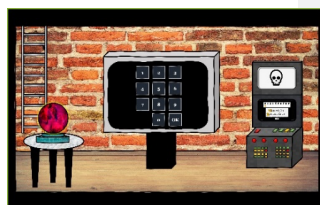
Digitalisiertes Lehr-Lern-Szenario

Projekt „UndiMeS¹“

Prof. Dr. Silvia Schöneburg-Lehnert, Timo Senfleben, Didaktik der Mathematik

Universität Leipzig

PowerPoint-Escape „Kuriose Konstruktionen“



Fach	Mathematik
Vorgeschlagener Einsatzzeitraum	Gymnasium, Klassenstufe 7-8
Lernbereich/ Thema	Arbeiten mit rationalen Zahlen. Lösen von linearen Gleichungen
Zeitbedarf	2 Ustd. (inkl. Reflexion)
Sozialform	Gruppenarbeit, Partnerarbeit
Empfohlene Unterrichtsphase	Übungsphase
Empfohlene Ausstattung	<p>Mögliche Zugänge zum Szenario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Computer mit aktueller Version von PowerPoint und aufgespielter Datei - Windows-Surface mit aktueller Version von PowerPoint und aufgespielter Datei (funktioniert auf anderen Tablets nur eingeschränkt)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

¹ UndiMeS - Unterrichten mit digitalen Medien in Sachsen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Mathematisches Gebiet: **Gleichungen**

Vorgeschlagener Einsatzzeitraum

Differenzierende Übung zum Lösen von Gleichungen

Gymnasium, Klassenstufe 7	Differenzierende Übung zum inhaltlichen Lösen von linearen Gleichungen mit einfachem Zahlenmaterial, welche wenige Umstellungsschritte benötigen; algorithmisch-kalkülmäßiges Lösen von Gleichungen, die in wenigen Umformungsschritten gelöst werden können und die einfaches Zahlenmaterial enthalten, Lernbereich 2
Gymnasium, Klassenstufe 8	Differenzierende Übung zum Lösen von linearen Gleichungen unter der Verwendung bekannter Algorithmen; Umgang mit Termstrukturen; Ungleichungen, Lernbereich 1 Intuitives Lösen von einfachen Gleichungssystemen, Lernbereich 3

Vorausgesetzte Kenntnisse und Fähigkeiten

Die Lernenden beherrschen das Lösen von linearen Gleichungen der Form $ax + b = cx + d$; sowohl auf dem inhaltlichen, als auch auf dem algorithmisch-kalkülmäßigen Weg mithilfe von Äquivalenzumformungen. (Gymnasium, Klassenstufe 7, Lernbereich 2: „Arbeiten mit rationalen Zahlen“). Die Lernenden sind dahingehend mit den Begriffen Lösungsmenge und Äquivalenz vertraut.

Inhalt und Potenziale

Die Lernenden und Lehrenden erhalten mit dem PowerPoint-Escape ein vollumfängliches digitales Escape-Game-Spiel zur Thematik linearer Gleichungen. In einer zweidimensionalen Point-and-Click-Umgebung müssen sich die Spielerinnen und Spieler durch ein Haus navigieren und mit Gegenständen wie Computern, Zahlenschlössern, Waagen und Drehscheiben interagieren, um den Ausgang aus dem Haus zu finden. Hierfür sammeln sie Hinweise und Rätselfragmente, um sich nach und nach mathematische Aufgabenstellungen selbst herzuleiten und so im Spiel weiterzukommen. Im Zentrum des Spiels steht ein Zahlenschloss in Form eines Computerbildschirms, in welches vier Zahlen eingetragen werden müssen, die durch Farben dargestellt werden. In Rätseln, die über drei Räume verteilt sind, müssen die Spielerinnen und Spieler die Werte, welche sich hinter den Farben verbergen, ermitteln. Die Räume stehen zu jeder Zeit offen, wodurch die Rätsel in beliebiger Reihenfolge gelöst werden können.

Nachdem der Code des Zahlenschlosses erfolgreich eingegeben wurde, öffnet sich der Zugang zu einem weiteren Raum, in welchem die Spielerinnen und Spieler aus interaktiven Elementen zwei äquivalente Gleichungen aufstellen müssen. Das Spiel bietet nach erfolgreichem Abschluss für sehr gute Schülerinnen und



Schüler einen weiteren geheimen Raum zur Differenzierung, in dem sich Gleichungen, die im Hexadezimalsystem, Morsecode und in der Brailleschrift verschlüsselt sind, befinden. Darüber hinaus bietet das Spiel Anknüpfungspunkte zu linearen Gleichungssystemen, indem erste intuitive Substitutionen durchgeführt werden

Die Gestaltung des Szenarios bietet vielfältige Potenziale für den Unterricht. Aufgrund des direkten Feedbacks, welches im Spiel gegeben wird, ermöglicht das Szenario der Lehrkraft am Lernprozess als Lernbegleiter:in teilzunehmen. Das Szenario ist so konzipiert, dass es selbsterklärend ist und keiner zusätzlichen Instruktion seitens der Lehrkraft bedarf. Durch die offene Struktur der Räume und den darin enthaltenen Rätseln ergibt sich eine große Chance zur kooperativen Arbeit, indem Partner (oder Gruppen) das Spiel gemeinsam erkunden können und gleichsam ihre Erkenntnisse und Ideen teilen. Eine Besonderheit des Spiels ist der intuitive Aufbau über PowerPoint. Dieser wurde bewusst so gestaltet, dass Änderungen am Zahlen- und Textmaterial, sowie bei der Anordnung der Räume und Rätsel leicht von den Lehrkräften selbst vorgenommen werden können. So kann das Spiel an die Bedürfnisse der Klasse angepasst werden. Auch Schülerinnen und Schüler erhalten so die Möglichkeit, ein eigenes Escape-Game zu gestalten. [Zur Erleichterung der Anpassung wurde ein Tutorial in Video- und Präsentationsform entwickelt.](#)

Kommentiert [WJ1]: Zugang ?

Kommentiert [TS2R1]: YouTube, packen wir mit auf die Seite

Aufgaben	Mathematische Tätigkeit	Besonderheiten
Textgleichung	Extrahieren und Lösen einer Gleichung aus einem Text	Werte der Gleichung müssen teilweise aus den Gegenständen des Raums entnommen werden; Übersetzungsprozess zwischen Text und formaler Gleichung
Platinenrätsel	Aufstellen von äquivalenten Gleichungen mit vorgegebenen Bausteinen	Vorgegebene Lösungsmengen; Resultat liefert den Wert einer rätselübergreifenden Variablen
Scheibenrätsel	Aufstellen von linearen Gleichungen aus vorgegebenen Bausteinen	Gleichungen sollen eine vorgegebene Lösungsmenge besitzen bzw. äquivalent zueinander sein, Anordnung der Bausteine nicht unabhängig voneinander möglich
Waagenrätsel	Aufstellen und Lösen mehrerer miteinander assoziierter Ungleichungen	Vorstellung einer Ungleichung als Waage, die nicht im Gleichgewicht ist; mehrere Informationen durch Variation von Bestandteilen der Ungleichung zu erhalten, einfache Substitution
Termvariationsrätsel	Modifikation von Gleichungen	Variable muss an unterschiedliche Stellen verschoben werden; Variable muss zudem ein



		fester Wert zugewiesen werden, einfache Substitution
Braillegleichung*	Decodieren und Lösen	Gleichung ist in Brailleschrift notiert
Morsegleichung*	einfacher linearer	Gleichung ist in Morsezeichen notiert
Hexadezimalgleichung*	Gleichungen	Gleichung ist im Hexadezimalsystem notiert

* Aufgaben zur Differenzierung

Zu erlernende Kenntnisse und Fähigkeiten

Dieses Szenario fördert die folgenden Kompetenzen:

- Die Schülerinnen und Schüler finden Lösungswege zu Problemstellungen, durch mehrschrittiges, strategiestütztes Vorgehen.
- Die Schülerinnen und Schüler können lineare Gleichungen lösen und deren Äquivalenz auf der Grundlage ihrer Lösungsmenge untersuchen. Dabei verwenden sie unter anderem einfache Substitutionen.
- Die Schülerinnen und Schüler erkennen verschiedene Objekte in ihrer Funktion als Variable und gehen mit ihnen als solche um.
- Die Schülerinnen und Schüler können Informationen mit mathematischem Gehalt aus dem spielerischen Kontext heraus identifizieren und ihre Erkenntnisse in fachgerechter Sprache mit den Teammitgliedern reflektieren.
- Die Schülerinnen und Schüler können das Material selbstständig bearbeiten und abwägen, wann sie vom Spiel implementierte Hilfen nutzen, wodurch sie in ihrer Autonomieentwicklung gefördert werden.

Sozialformen

Die empfohlene Sozialform für das Szenario ist die Partnerarbeit. Im Gegensatz zur Einzelarbeit können sich die Schülerinnen und Schüler hier über ihre Ideen und Herangehensweisen zu den Problemen und Rätseln austauschen. Die Schülerinnen und Schüler haben teils sehr unterschiedliche Zugänge, Perspektiven und Ideen zu den Aufgaben, von denen sie gegenseitig profitieren können. Das gemeinsame Diskutieren über Fachinhalte fördert in diesem Sinne sowohl mathematische als auch soziale Kompetenzen. Zudem neigen im Team spielende Schülerinnen und Schüler generell weniger dazu, Hilfen durch das Spiel und von der Lehrkraft in Anspruch zu nehmen.

In Gruppenarbeiten von mehr als zwei Personen besteht zum einen die Gefahr, dass sich die Schülerinnen und Schüler nicht auf eine Herangehensweise einigen können. Zum anderen könnten stärkere Schülerinnen und



Schüler den Spielverlauf dominieren, sodass sich schwächere Schülerinnen und Schüler zunehmend aus dem Spielgeschehen zurücknehmen und als Resultat nicht mehr folgen können.

Weitere Medien

Die Anwendung wird als PowerPoint-Datei zur Verfügung gestellt.

Neben einer direkten Verwendung des Szenarios hat die Lehrkraft die Möglichkeit zur Verfügung gestellt, einzelne Bestandteile der PowerPoint anzupassen. Dies geschieht über die von PowerPoint bekannte Benutzeroberfläche.

Zudem gibt es für Lehrkräfte über ein zur Verfügung gestelltes Video eine grundlegende Einführung zur selbstständigen Realisierung von entsprechenden Rätseln über PowerPoint. Dieses kann Anreize zur Entwicklung eines eigenen Escape Games bieten.