

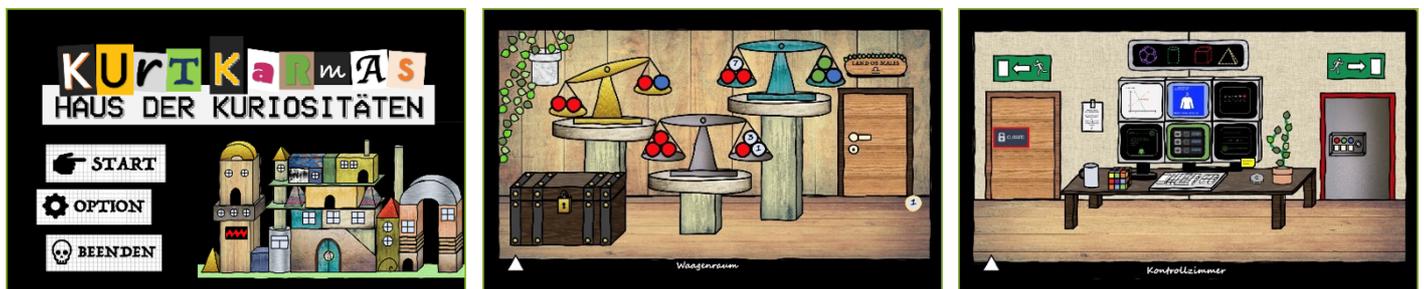
Digitalisiertes Lehr-Lern-Szenario

Projekt „UndiMeS¹“

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

Universität Leipzig

Escape Game „Kurt Karmas Haus der Kuriositäten“



Fach	Mathematik
Vorgeschlagener Einsatzzeitraum	Gymnasium, Klassenstufe 7
Lernbereich/ Thema	Arbeiten mit rationalen Zahlen. Lösen von linearen Gleichungen
Zeitbedarf	2 Ustd. (reiner Escape Room)
Sozialform	Gruppenarbeit, Partnerarbeit
Empfohlene Unterrichtsphase	Übungsphase
Empfohlene Ausstattung	<p>Mögliche Zugänge zum Szenario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - iPad mit vorinstallierter App (über den App-Store) - Computer mit vorinstallierter Anwendung - Computer mit Onlinezugang über Browser

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

¹ UndiMeS - Unterrichten mit digitalen Medien in Sachsen



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
------------------------------	--

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 betreten in dem digitalen Lernszenario ein mysteriöses Haus, dessen Geheimnisse es zu lüften gilt. Ziel der Spielerinnen und Spieler ist es, den Wissenschaftler Kurt Karma davon abzuhalten, durch Null zu teilen. Hierfür lösen die Schülerinnen und Schüler diverse Rätsel und Probleme rund um das Thema linearer Gleichungen. Die Lernenden bewegen sich dabei im Spiel durch eine digitale Spielumgebung. Über das Klicken auf Türen erhalten sie Zugang zu verschiedenen Räumen, in welchen sie mit mathematischen Problemen und Aufgaben konfrontiert werden. Um diese zu lösen, müssen sie Gegenstände kombinieren, Zahlenschlösser lösen, Hinweise richtig deuten und diverse Mechaniken bedienen.

In gewohnter Escape-Game-Manier gilt es zunächst, in jedem Raum selbstständig herauszufinden, was zu tun ist. Hierbei liegen zunächst keine expliziten Aufgabenstellungen vor und die Situationen, welche in den Räumen vorgefunden werden, müssen zunächst in mathematische Problemstellungen übersetzt werden. Ziel ist es, dass mathematische Begriffe, Strukturen und Verfahren flexibel und aus einer ungewohnten Perspektive heraus angewendet werden sollen, um so das Begriffsverständnis zu erweitern und zu stärken.

Das Szenario ist so konzipiert, dass es selbsterklärend ist und keiner zusätzlichen Instruktion seitens der Lehrkraft bedarf.



Aufgaben	Mathematische Tätigkeit	Besonderheiten
Kontrollzimmer #1	Aufstellen von linearen Gleichungen aus vorgegebenen Bausteinen	Gleichungen sollen eine vorgegebene Lösungsmenge besitzen, am Beispiel von Computerschaltkreisen
Kontrollzimmer #2	Lösen von Gleichungen und einfachen Gleichungssystemen	Verschiedene Darstellungen: Darstellung einer Lösungsmenge im Koordinatensystem, in Textform, in Form von Gleichungen; einfache Substitutionen
Waagenraum	Arbeiten mit und Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, einfaches Gleichungssystem	Vorstellung: Waagen als Modell für Gleichungen/Ungleichungen; interaktive Nutzung der Gleichungen/Ungleichungen
Pyramidenraum	Aufstellen von linearen Gleichungen aus vorgegebenen Bausteinen	Gleichungen sollen eine vorgegebene Lösungsmenge besitzen bzw. äquivalent zueinander sein, Anordnung der Bausteine nicht unabhängig voneinander möglich
Spielerhalle	Aufstellen von linearen Gleichungen aus vorgegebenen Bausteinen	Einfluss der eingesammelten Bausteine, in Abhängigkeit von Vorzeichen, Wert und Position in der Gleichung; große Anzahl möglicher Kombinationen
Kontrollzimmer #3	Lösen eines einfachen linearen Gleichungssystems	Einfluss unterschiedlicher Rechenoperationen; drei Gleichungen mit drei Unbekannten, wobei jede Gleichung zwei Unbekannte enthält
„Durch-0-Maschine“	Reines Rätsel ohne thematischen Fokus	Ähnlichkeit zu bekannten „Streichholz-Rätseln“

Zu erlernende Kenntnisse und Fähigkeiten

Dieses Szenario fördert die folgenden Kompetenzen:

- Die Schülerinnen und Schüler finden Lösungswege zu Problemstellungen durch mehrschrittiges, strategiegestütztes 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 außerhalb des Sächsischen Bildungsservers zusätzlich als Android und iOS-App im jeweiligen Store zur Verfügung gestellt.

Das Szenario beinhaltet zusätzlich vier Arbeitsblätter sowie ein Zusatzarbeitsblatt als Begleitmaterial, welches dazu dient, die Argumentation und Reflexion der bei der Bearbeitung erworbenen und eingeübten Fähigkeiten zu sichern.

Nach Ermessen kann außerdem ein Smartboard oder ein Beamer für das gemeinschaftliche Anschauen des Introvideos und das Darstellen eines 60 min Countdowns verwendet werden.