

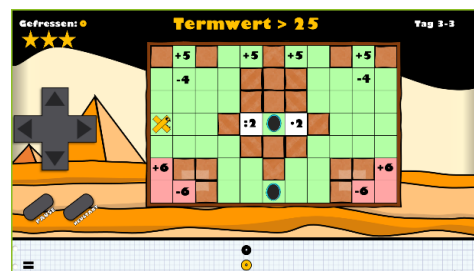
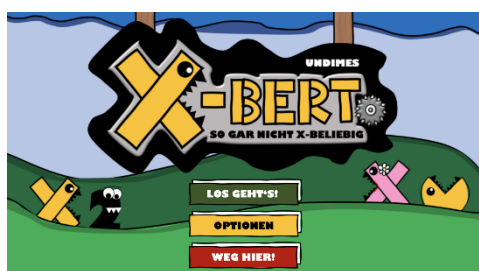
Digitalisiertes Lehr-Lern-Szenario

Projekt „UndiMeS¹“

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

Universität Leipzig

X-Bert



Fach	Mathematik
Vorgeschlagener Einsatzzeitraum	Gymnasium, Klassenstufe 7
Lernbereich/ Thema	Arbeiten mit rationalen Zahlen
Zeitbedarf	3x 30 min (reines Lernspiel)
Sozialform	Einzelarbeit
Empfohlene Unterrichtsphase	Übungsphase
Empfohlene Ausstattung	Mögliche Zugänge zum Szenario: <ul style="list-style-type: none"> - Das Spiel kann auf den Betriebssystemen Windows und MacOS installiert werden. - Das Spiel kann über den Apple App Store kostenfrei heruntergeladen werden.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
 für Bildung
 und Forschung

¹ UndiMeS - Unterrichten mit digitalen Medien in Sachsen



Mathematisches Gebiet: **Rationale Zahlen**

Vorgeschlagener Einsatzzeitraum

Differenzierende Anwendung zum Rechnen mit rationalen Zahlen

Gymnasium, Klassenstufe 7	Vergleichen von und das Rechnen mit rationalen Zahlen; Übung und Reflexion von Rechengesetzen; Unterschied zwischen Operations- und Rechenzeichen erkennen, Lernbereich 2
------------------------------	---

Vorausgesetzte Kenntnisse und Fähigkeiten

Die Lernenden beherrschen das Vergleichen von sowie das Rechnen mit rationalen Zahlen (Gymnasium, Klassenstufe 6, Lernbereich 1: „Arbeiten mit gebrochenen Zahlen“).

Inhalt und Potenziale

Im Szenario steuern die Schülerinnen und Schüler einen fiktiven Charakter namens X-Bert durch eine Welt voller Zahlen. Ziel des Spiels ist es, X-Bert dabei zu helfen, den ultimativen Snack zu finden. In bekannter Pac-Man-Manier sammeln die Schülerinnen und Schüler in insgesamt 42 verschiedenen Labyrinthen, die darin verstreuten Zahlen ein. Diese werden, je nachdem, ob sich X-Bert auf einem grünen oder roten Feld befindet, zu einem Gesamtwert addiert oder subtrahiert. Ziel ist es dabei, durch das geschickte Einsammeln der Zahlen einen vorgegebenen Termwert zu erreichen. Spielerisch lösen die Schülerinnen und Schüler somit mathematische Problemsituationen und können intuitiv Rechengesetze und Eigenschaften rationaler Zahlen entweder entdecken, einüben oder über diese reflektieren. Das Spiel fördert dabei vor allem das vorausschauende Denken, das begründete Treffen von Entscheidungen sowie das Kopfrechnen. Schülerinnen und Schüler müssen so erkennen, welche Zahlen sie weiterbringen und welche Wege sie zur Erreichung des Ziels gehen müssen. Durch besondere Gegenstände und Felder, wie beispielsweise Portale, Laufbänder und Schalter bietet das Spiel dabei einen hohen Grad an Abwechslung und ein breites Spektrum an vielseitigen Problemsituationen. Durch die Möglichkeit, jedes Level jederzeit neu zu beginnen, wird das Erkunden und Ausprobieren im Spiel besonders gefördert.

Somit wird es der Lehrkraft ermöglicht, den Lernprozess aus der Position eines:r Lernbegleiter:in zu verfolgen. Das Spiel ist darüber hinaus in seinem Aufgabendesign selbstdifferenzierend. So gibt es für jedes Level unterschiedliche Lösungswege, wobei die Spielerinnen und Spieler – je nachdem, mit wie vielen eingesammelten Zahlen sie das Level abschließen – einen bis drei Sterne erhalten, welche das Spiel abspeichert. Die Sterne als Belohnungssystem haben im Spiel verschiedene Funktionen. Durch das Sammeln von drei Sternen in einem Level, werden für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler besonders herausfordernde



Labyrinth freigeschaltet. Zudem können durch das Einsammeln von Sternen neue spielbare Charaktere freigeschaltet werden, was zusätzlich zur Motivation beitragen soll. Das Szenario ist so konzipiert, dass es selbsterklärend ist und keiner zusätzlichen Instruktion seitens der Lehrkraft bedarf.

Das Spiel ist in drei Welten untergliedert. Welt 1 befasst sich dabei mit der Addition, Welt 2 mit der Subtraktion und Welt 3 mit der Multiplikation und Division ganzer Zahlen.

Aberwitzige Additionen

Aufgaben	Mathematische Tätigkeit	Besonderheiten
Level 1-2	Addieren ganzer Zahlen zum Erreichen eines bestimmten Termwerts	entsprechend einer Ungleichung soll der Termwert eine vorgegebene Grenze über- (\geq) bzw. unterschreiten (\leq)
Level 3-4		zusätzlich Schalter und Schleusen (eine bzw. zwei verschiedene Farbe)
Level 5-6		zusätzlich Portale
Level 7		Erreichen eines konkreten Termwerts (explizit Gleichheit anstelle von Ungleichheit) als Ziel des Levels nur wenige Zahlwerte zur Auswahl

Sonnige Subtraktionen

Aufgaben	Mathematische Tätigkeit	Besonderheiten
Level 1-2	Addieren (grüne Felder) und Subtrahieren (rote Felder) ganzer Zahlen zum Erreichen eines bestimmten Termwerts	entsprechend einer Ungleichung soll der Termwert eine vorgegebene Grenze über- (\geq) bzw. unterschreiten (\leq)
Level 3		zusätzlich Farbtascher (rot \leftrightarrow grün \Rightarrow Umkehrung der Operationszeichen)
Level 4		wie Level 3 mit zusätzlichen Portalen (sechs Farben) und zusätzlichem Schalter (eine Farbe)
Level 5		wie Level 3 mit zusätzlichen Bohrern
Level 6		alle bisherigen Sonderfelder
Level 7		Erreichen eines konkreten Termwerts (explizit Gleichheit anstelle von Ungleichheit) als Ziel des Levels wie Level 3 mit großer Anzahl an zusätzlichen Bohrern



Mystische Multiplikationen

Aufgaben	Mathematische Tätigkeit	Besonderheiten
Level 1-2	<i>Addieren</i> (grüne Felder), <i>Subtrahieren</i> (rote Felder), <i>Multiplizieren</i> und <i>Dividieren</i> (weiße Felder) <u>rationaler</u> Zahlen zum Erreichen eines bestimmten Termwerts	entsprechend einer Ungleichung soll der Termwert eine vorgegebene Grenze über- (\geq) bzw. unterschreiten (\leq)
Level 3		wie Level 1-2 mit zusätzlichen Portalen sowohl Multiplikation als auch Division
Level 4		wie Level 3 mit zusätzlichen Laufbändern Multiplikation mit einer negativen Zahl
Level 5		Spielprinzip Einbahnstraße sowohl Multiplikation (teilweise mit negativen Zahlen) als auch Division
Level 6		sowohl Multiplikation (teilweise mit negativen Zahlen) als auch Division
Level 7		Erreichen eines konkreten Termwerts (explizit Gleichheit anstelle von Ungleichheit) als Ziel des Levels, wobei alle Quadratzahlen als korrekter Termwert gelten wie Level 1-2 mit zusätzlichem Schalter und zusätzlichen Laufbändern sowohl Multiplikation als auch Division

Zu erlernende Kenntnisse und Fähigkeiten

Dieses Szenario fördert die folgenden Kompetenzen:

- Die Schülerinnen und Schüler können mit mathematischen Objekten verständig umgehen.
 - dazu zählen: Zahlen, Relationen, Gleichungen, Ungleichungen
 - Üben der Rechenregeln im Bereich der rationalen Zahlen
- Die Schülerinnen und Schüler können eigenständig Lösungsideen finden und ihren Lösungsweg kritisch hinterfragen.
 - Anzahl der von den Schülerinnen und Schüler eingesammelten Zahlen über Bewertungssystem eingestuft → Optimierung der Lösung unter Verwendung möglichst weniger Zahlen
- Die Schülerinnen und Schüler nutzen digitale Lernumgebungen zum Üben der Rechenregeln im Bereich der rationalen Zahlen.
 - bietet Möglichkeiten zum selbstgesteuerten Lernen und Anwenden von Mathematik



Sozialformen

Für den Einsatz in der Übungsphase des Unterrichts ist die Nutzung des Spiels in Einzelarbeit eine gewinnbringende Sozialform. Dies äußert sich vor allem, wenn jede:r Schüler:in in seinem:ihrem eigenen Lerntempo üben soll. Um die notwendige Rückmeldung zu sichern, ist die sofortige Berechnung des Termwerts im Spiel implementiert. Zudem ist in der Einzelarbeit der differenzierende Charakter des Szenarios durch die Bearbeitung der Nacht-Level tendenziell ausgeprägter als bei kooperativen Lernformen. Außerdem kann man in dieser Sozialform besser beobachten, bei welchen Aufgaben einzelne Schülerinnen und Schüler noch verstärkt Probleme haben und entsprechende Unterstützung brauchen.

Weitere Medien

Die Anwendung/App wird als exe-Datei, als Mac-Anwendung sowie als Android und iOS-App im jeweiligen Store zur Verfügung gestellt.

Neben dieser werden für jede Welt Arbeitsblätter als Begleitmaterialien zur anschließenden Ergebnissicherung zur Verfügung gestellt. Diese legen den Fokus auf das Fördern der Fähigkeiten zum mathematischen Argumentieren und Kommunizieren wobei die Aufgaben eng an der Gestaltung der einzelnen Level orientiert sind.