



# CLASH OF WIZARDRY

DIE MAGISCHE KUNST MATHEMATIK MIT EINEM  
SPIEL ZU TRAINIEREN

HANDBUCH



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# INHALTSVERZEICHNIS

1. SCHNELLSTART.....	1
2. EINFÜHRUNG.....	1
3. LERNSPIELE IN DER BILDUNG.....	1
4. SERIOUS GAMES IN DER MATHEMATIK.....	2
5. CLASH OF WIZARDRY, DAS SPIEL.....	3
5.1. Das Konzept.....	3
5.2. Wie das Spiel funktioniert.....	3
5.3. Spielbeginn.....	4
5.4. Einen Avatar auswählen.....	4
5.5. Das erste Übungsspiel.....	4
5.6. Suche nach anderen Spielern als Gegner.....	4
5.7. Ranglistenpunkte.....	4
5.8. Zaubersprüche wählen.....	5
5.9. Wie man Zauber wirkt.....	5
5.10. Gegenzauber.....	7
5.11. Bildschirm Spiel beenden.....	7
5.12. Game Room.....	7
6. DIE BILDUNGSMERKMALE DER SPIELFUNKTIONEN.....	9
6.1. Ranking-System.....	11
6.2. Game Rooms.....	12
6.3. Verbesserung der mathematischen Fähigkeiten durch Wettkampf.....	13
6.4. Wie Lehrer das Spiel in Klassen integrieren können.....	13
6.5. Clash of Wizardry im Klassenzimmer.....	14
6.6. Mathematik außerhalb des Klassenzimmers trainieren.....	14
7. 7. VORSCHLÄGE FÜR DEN EINSATZ DES SPIELS IN KLASSENZIMMERN.....	15
8. VORSCHLÄGE FÜR DIE NUTZUNG DES SPIELS MIT BENACHTEILIGTEN SCHÜLERN (INKLUSIVE STRATEGIEN).....	19
9. ZUSÄTZLICHE RESSOURCEN.....	23
10. FAQ.....	23
11. REFERENZEN.....	27



## 1. SCHNELLSTART

Clash of Wizardry ist ein Spiel, in dem die Schüler Mathematik lernen und üben können, indem sie auf unterhaltsame und motivierende Weise spielen.

In diesem Handbuch finden Lehrer nützliche Ideen zur Verwendung des Spiels im pädagogischen Kontext, ob innerhalb oder außerhalb von Klassenzimmern, um die mathematischen Fähigkeiten der Schüler zu verbessern. Dieses Handbuch enthält Anleitungen, Unterrichtsmaterialien, Unterrichtsstrategien und mehr.

## 2. EINFÜHRUNG.

E-MaGIC (Education in Mathematics in Game-based Immersive Contexts) ist ein Projekt von Lehrern, Programmierern und Forschern von GMTE - Direção Regional de Educação (Funchal, Portugal), Ingenious Knowledge (Köln, Deutschland), IIS

Leonardo da Vinci - Nitti (Potenza, Italien) und Acharnes Vocational Special Education School (Athen, Griechenland), finanziert von der portugiesischen Nationalen Agentur für Erasmus+.

In den zwei Jahren zwischen 2017 und 2019 entwickelte dieses multidisziplinäre Konsortium, bestehend aus einem Softwareentwicklungsunternehmen und Lehrern mit unterschiedlichem Hintergrund und Know-how, ein innovatives Lernspiel für mobile Geräte mit dem Titel Clash of Wizardry.

Mit der Entwicklung von Clash of Wizardry zielt das E-MaGIC-Projekt darauf ab, einen innovativen Lehransatz einzuführen, der Lehrern dabei helfen kann, Schüler beim effektiven Lernen von Mathematik zu unterstützen, ihre schulischen Leistungen und Erfolge zu verbessern, die Inklusion zu fördern und Schüler dazu zu inspirieren, sich für MINT-Fächer zu interessieren.

Clash of Wizardry ist ein magisches Duellspiel, in dem sich die Spieler mit magischen Zaubersprüchen messen, die durch Mathematik ausgelöst werden. Durch das Lösen von Gleichungen können die Spieler ihre mathematischen Fähigkeiten verbessern und das Duell gewinnen.

## 3. LERNSPIELE IN DER BILDUNG.

Die richtige Art der Bildung in Verbindung mit einem entsprechenden sozialen Kontext kann Schüler motivieren, erfolgreich zu lernen. Daher ist es wichtig, effektive Lernmethoden zu finden, anstatt einen passiven Ansatz zu verwenden.

Die richtige Methode von grundlegender Bedeutung. Mehrere Studien zu diesem Thema zeigen, dass es aufgrund der Komplexität des Lehr- und Lernprozesses nicht möglich ist, eine „einzigartige Methode“ anzuwenden.

Es gibt zwei grundlegende Theorien des Lernens, Behaviourismus und Kognitivismus, aus denen sich zwei andere Hauptströmungen entwickelt haben: Strukturalismus aus dem ersteren und Konstruktivismus aus dem letzteren, aus dem sich die am Ende des 20. Jahrhunderts entwickelte humanistische Psychologie ergab. Im 21. Jahrhundert entwickelten sich diese Denkschulen zu den derzeit modernsten Methoden des aktiven Lernens.

Unterricht kann durch ein Wissenssystem in ein offenes Kompetenzsystem umgewandelt werden. Ebenso geht die Bildung von einem isolierten System, das in Klassen, Fächer und Konzepte unterteilt ist, zu einem offenen System der Forschung, Kommunikation und Entwicklung über. In diesem Zusammenhang finden Serious Games ihren natürlichen Platz für das Training von Wissen und Fähigkeiten, die in verschiedenen Kontexten und Modalitäten erworben wurden.

Die Verwendung von immersiven Spielen in der Bildung wird jedoch ständig weiterentwickelt, da das übergeordnete Ziel des Spiels darin besteht, das Interesse der aktiven Spieler zu fördern, um ihr Verhalten zu ändern.

Die Implementierung spielerischer Mechanik ist eine der effektivsten

Methoden, um Schüler über eine Smartphone- oder Tablet-Anwendung an Unterrichtsaktivitäten zu beteiligen. Ein weiterer wichtiger Vorteil von seriösem Spielen ist, dass das Verhalten des Spielers messbar ist und man Daten basierend auf den im Spiel durchgeführten Aktionen auswerten kann.

## 4. SERIOUS GAMES IN DER MATHEMATIK.

Das Potenzial von Serious Games wurde in den letzten Jahren insbesondere in informellen Lernkontexten erkannt.

Serious Games in Mathematik werden immer beliebter, während sich Pädagogen ihres Potenzials bewusster werden. Gleichzeitig haben die Schüler im Alltag viel Umgang mit Spielen, da die Technologie in unserem Alltag zunehmend präsent ist.

Die Ergebnisse der gemeinsamen Forschungs- und Spielversuche des Konsortiums, die von portugiesischen, italienischen und griechischen Schülern und Lehrern durchgeführt wurden, zeigen die Notwendigkeit von Anpassungsstrategien zur Verbesserung der Lernprozesse in Mathematik und der Unterrichtspraxis.

Die Verwendung mobiler Geräte kann die Lernergebnisse von Schülern verbessern, die Schwierigkeiten mit Mathematik haben. Serious Games erweitern die traditionelle Lernumgebung zu einer Art „virtuellem Klassenzimmer“, in dem diese Schüler Anregungen und Herausforderungen finden, die ihnen Spaß machen. Dies steht im Gegensatz zu der traditionelleren Methode, die sich auf die statische Übertragung von

Inhalten durch den vor dem Klassenzimmer stehenden Lehrer konzentriert. Serious Games sind stattdessen angenehm, interessant, attraktiv für die Schüler und vor allem effektiv.

Laut Marti (1992), Amante (2007) und Martins (2003) kann der Einsatz von Technologie mehr und besseres Mathematiklernen fördern.

Serious Games verbessern den Erwerb und die Speicherung von neuem Wissen schneller, da sie von Natur aus eine sofortige „Prüfung“ des Wissens durchführen, indem sie es verwenden. Dies gilt insbesondere für mathematische Kenntnisse. Die Spiele stimulieren den gesamten Lehr- und Lernprozess und steigern die Beobachtungs-, Motivations- und Interessensfähigkeit der Schüler.

Daher sind die Lehrkräfte dafür verantwortlich, im pädagogischen Kontext vielfältige Aktivitäten anzubieten, die es den Schülern ermöglichen, alternative Methoden anzuwenden. Das heißt, die Rolle des Lehrers sollte sich vom Kommunikator zum Beobachter, Organisator, Berater, Vermittler, Manager und Vermittler des Lernprozesses ändern und so den Lernprozess der Schüler unterstützen und anregen. Bei der Auswahl einer spielerischen Aktivität muss der Pädagoge jedoch Ziele definiert haben, um die Schüler zu kennen, die Entwicklung eines bestimmten Themas anzuregen oder das spezifische Lernen von Inhalten zu fördern.

## 5. CLASH OF WIZARDRY, DAS SPIEL.

### 5.1. DAS KONZEPT.

Die Entwicklung von Clash of Wizardry folgte wissenschaftlichen Forschungsstandards und begann mit einer theoretischen Grundlage über Lernspiele und deren Auswirkungen auf das Lernen der Schüler, Untersuchungen über die Spielpräferenzen der Schüler, die Entwicklung des Spielkonzepts und Feldtestversuche mit Schülern und Lehrern, deren Rückmeldungen für Verbesserungen in der endgültigen Fassung von wesentlicher Bedeutung waren.

### 5.2. WIE DAS SPIEL FUNKTIONIERT.

Clash of Wizardry ist ein rasantes Spiel mit magischen Zweikämpfen, in dem Zauberer versuchen, in der Arena Ruhm zu erlangen, indem sie schnell Zauber wirken und die mächtigsten Zauber meistern. Zaubersprüche werden durch den Ausgleich magischer Energien (in Energiefeldern) ausgelöst, was im Wesentlichen das Lösen mathematischer Gleichungen bedeutet. Das Spiel belohnt Spieler, die schnell sind und die schwierigeren Gleichungen wählen. Es zwingt den Spieler jedoch niemals in der Wahl des Schwierigkeitsgrads, so dass Spieler freie Auswahl des bei den Zaubern haben.

### 5.3. SPIELBEGINN.

In Clash of Wizardry übernehmen Spieler die Rolle eines Zauberers, der sich in einer Arena mit einem anderen Zauberer magisch duelliert. Dabei können sie gegen Testgegner oder andere Spieler antreten, sie können aber auch einer Gruppe beitreten und an einem Wettbewerb im Liga-Stil teilnehmen. Die Methode, um das Spiel zu gewinnen, besteht darin, die richtigen Zaubersprüche auszuwählen, welche maximalen Schaden

verursachen und schnell genug gewirkt werden können. Duelle werden gewonnen, indem ein Spieler seinem Gegnern mehr und schneller Schaden zufügt, als dieser ihm Schaden zufügen können.

#### 5.4. EINEN AVATAR AUSWÄHLEN.

Wenn das Spiel zum ersten Mal gestartet wird, erscheint die Aufforderung, einen Avatar des Zauberers zu erstellen. Hier können Spieler ihr Aussehen wählen und auch, ob sie weiblich oder männlich sein möchten. Dies ist ziemlich einfach und hat keinen Einfluss auf die Stärken des Zauberers im Spiel. Spieler können das Aussehen ihres Avatars später im Einstellungsmenü ändern. Spieler werden außerdem aufgefordert, einen Namen auszuwählen. Namen können zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr geändert werden.

#### 5.5. DAS ERSTE ÜBUNGSSPIEL.

Es ist Zeit, das erste Match zu beginnen! Wir empfehlen, zunächst „Training“ zu wählen. Dieser Modus startet das Spiel mit einem simulierten Trainingsgegner, eine perfekte Umgebung, um sich an die Umgebung der Duellarena zu gewöhnen. Es besteht die Wahl zwischen leichten, mittleren und harten Gegnern und wir empfehlen, zuerst den leichten Gegner herauszufordern. Allen Meistermathematikern empfehlen wir hingegen, direkt den harten Gegner zu wählen.

#### 5.6. SUCHE NACH ANDEREN SPIELERN ALS GEGNER.

Natürlich besteht die Hauptabsicht des Spiels darin, Zweikämpfe zwischen Spielern zu führen. Sobald sich ein Spieler an die Spielumgebung gewöhnt hat, ist es an der Zeit, ein Match mit anderen Spielern auszuwählen. Anstelle von „Training“ kann man auf dem Startbildschirm „Matchmaking“ auswählen. Das Spiel wird dann versuchen, einen

anderen Gegner zu finden, der ebenfalls spielbereit ist. Sobald ein Gegner gefunden wurde, erscheint ein Spielbildschirm, auf dem einige Informationen über den Gegner angezeigt werden. Wir raten Spielern, sich den bevorzugten Zauberspruch ihres Gegners genau anzuschauen. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, mit welcher Art von Magie der eigene Zauberer konfrontiert wird. Dies sollte sich auf die eigene Zauberauswahl und Spielstrategie auswirken.

Sollte kein anderer Gegner sichtbar sein, bedeutet dies, dass derzeit kein anderer Gegner online ist. In diesem Fall bleibt nur die Option, es später erneut versuchen.

#### 5.7. RANGLISTENPUNKTE.

Um Spieler mit ähnlichen Fähigkeiten zusammen zu bringen, misst das Spiel Ergebnisse mit Ranglistenpunkten. Nachdem ein Spieler ein Match gewonnen oder verloren hat, gewinnt oder verliert er eine bestimmte Anzahl von Ranglistenpunkte. Die Anzahl der Ranglistenpunkte, die ein Spieler erhält, richtet sich nach der Ranglistenposition des Gegners. Gewinnt ein Spieler zum Beispiel gegen einen Gegner mit einer viel höheren Punktzahl, wird er mit vielen Punkten belohnt.



## 5.8. ZAUBERSPRÜCHE WÄHLEN.

Ein Spieler kann Zauber vor und während eines Duells auswählen. Da die Auswahl von Zaubersprüchen während eines Duells zeitaufwändig ist und dem Gegner einen großen Vorteil verschaffen kann, empfehlen wir immer, sich bereits vor der Suche nach einem Gegner so gut wie möglich vorzubereiten.

Zauberer können bis zu fünf Zaubersprüche für ein Duell auswählen. Die aktuellen Zauber werden am unteren Bildschirmrand angezeigt. Zaubersprüche können aus dieser Auswahl entfernt werden, indem man darauf tippt. Um neue Zaubersprüche zu den aktuellen Zaubersprüchen hinzuzufügen, muss erst eine der acht magischen Schulen (die Symbole oben) gewählt und dann auf die gewünschte Zauberstufe getippt werden. Jede Schule hat zwei Zauber und jeder Zauber hat drei Schwierigkeitsstufen. Höherstufige Zauber verursachen mehr Schaden, sind aber auch schwerer zu wirken.

Im Allgemeinen sollte vermieden werden, Zauber mitten im Kampf zu ändern, da das Spiel keine Pause macht. Manchmal kann es jedoch von großem Vorteil sein, die Strategie zu ändern, wenn der Gegner zum Beispiel viele gute Gegenzauber hat. Nicht vergessen: Zauber sind schwächer, wenn der Gegner bestimmte andere Zauber wirkt, bevor der eigene Zauber beendet wurde.

## 5.9. WIE MAN ZAUBER WIRKT.

Zauber werden gewirkt, indem magische Energie kanalisiert wird. Nachdem ein Zauber ausgewählt wurde, erscheinen zwei Energiefelder in der Mitte des Bildschirms. Um den ausgewählten Zauber erfolgreich wirken zu können, muss ein Gleichgewicht zwischen der Kraft beider Felder erreicht werden. Dies ähnelt dem Lösen von Gleichungen, versteckt jedoch die eigentliche Mathematik.

Durch Tippen auf ein Energiefeld kann dieses ausgewählt werden. Nach der Auswahl eines Feldes kann einer der verfügbaren Operatoren und eine Zahl ausgewählt werden, die mit der Zahl im ausgewählten Energiefeld interagieren. Wenn beispielsweise ein Energiefeld, ein „Plus“ Operator und eine Zahl ausgewählt wurden, entspricht der Wert des Energiefeldes der Summe beider Zahlen. Die visuelle Größe der Energiefelder entspricht der Größe ihres Werts im Vergleich zum Wert des gegenüberliegenden Energiefeldes.

Das mag zunächst entmutigend klingen, aber es ist eigentlich sehr einfach, einen Zauberspruch zu sprechen. Es kann in 3 Schritten zusammengefasst werden:

- (1) Energiefeld auswählen, das verändert werden soll
- (2) Operator auswählen, der für die Änderung genutzt werden soll
- (3) Zahl auswählen, mit Hilfe derer das Energiefeld ausgeglichen werden soll



### 5.10. GEGENZAUBER.

Ein Spieler kann mit einem Gegenzauber einen Zauber, der gerade gewirkt wird, erheblich abschwächen. Gegenzauber sind Zauber, die der entgegengesetzten Schule der Magie angehören.

Strategisch gewählte Zauber machen es möglich, die Zauber eines Gegners erheblich zu schwächen mehrere seiner Zaubersprüche kontern, wodurch Sie, was zu einem großen Vorteil führt. Beispielsweise könnte man in Betracht ziehen, einen schwachen Wasserzauber zu nutzen, der leicht zu wirken ist, um den mächtigen Feuerball des Gegners zu schwächen. Hier ist eine Liste, die zeigt, welche Schulen sich gegenüberstehen:

Feuer - Wasser  
Dunkelheit - Licht  
Energie - Nekromantie  
Gift - Leben

Es ist nicht nötig, die Schulen und ihre gegenüberstehenden Schulen auswendig zu lernen. Bei der Auswahl einer Schule wird direkt angezeigt, welche Schule gegenübersteht.

### 5.11. BILDSCHIRM SPIEL BEENDEN.

Die Lebenspunkte eines Gegners werden in der oberen rechten Ecke in einem grünen Kreis angezeigt, der rot wird, wenn der Gegner Schaden nimmt. Eigene Lebenspunkte werden in der unteren linken Ecke auf ähnliche Weise angezeigt. Sobald die Lebenspunkte eines Zauberers auf 0 sinken, endet das Spiel und man gelangt zum Endbildschirm.

Dieser Bildschirm gibt einen Überblick über einige Spielstatistiken. Man erfährt, wer das Spiel gewonnen hat, und es werden die Anzahl der erfolgreich

ausgeführten Zauber, die verbleibenden Lebenspunkte und die Dauer des Spiels angezeigt.

### 5.12. GAME ROOM.

Spieler, die nur interne Turniere mit Freunden oder Familie spielen möchten, oder Lehrer, die das Spiel in Ihrer Klasse nutzen und ihre Schüler gegeneinander spielen lassen möchten, können einen Game Room erstellen. Beim Erstellen eines Game Rooms besteht die Wahl zwischen einem öffentlichen oder einem privaten Raum. Jeder kann öffentliche Game Rooms finden. Ein privater Game Room hat hingegen einen Einladungscode, der an andere Spieler verschickt werden kann. Private Räume können nicht über die Suche gefunden werden. Sie sind vollständig vor anderen verborgen, es sei denn, ein Spieler bekommt den Zugangscode.

Tritt ein Spieler einem Raum bei, kann er in dessen Übersicht auf die Schaltfläche "Internes Matchmaking" tippen, um einen Gegner zu finden, der sich ebenfalls im internen Matchmaking des Raums befindet. Beim Spielen eines internen Matches ändert sich nach dem Duell die raumbezogene Punktzahl.

Dem Ersteller eines Game Rooms werden einige Funktionen zur Verfügung gestellt, die ihm bei der Verwaltung helfen. Diese sind:

- Das interne Ranking des Spielzimmers zurücksetzen
- Spieler aus dem Game Room entfernen
- Den Namen des Spiels ändern
- Den Game Room löschen

Auf einige der Verwaltungsfunktionen kann in der Raumübersicht zugegriffen werden, auf andere, indem man auf das Zahnradsymbol in der oberen rechten Ecke tippt.

Wenn man einen Game Room erstellt hat, kann man diesen nur durch Löschen verlassen.



## 6. DIE BILDUNGSMERKMALE DER SPIELFUNKTIONEN.

Neben der allgemeinen Tendenz zu geringen Leistungen in Mathematik fühlen sich unsere Schüler auch gestresst, wenn sie nur über dieses Fach nachdenken. Viele junge Leute und sogar Erwachsene denken, dass man ein natürliches Talent oder eine natürliche Neigung haben muss, um Mathematik zu beherrschen.

Wir haben diese Probleme weiterhin, obwohl wissenschaftlich validierte Mathematiklehrpläne von immer mehr qualifizierten Lehrern angewendet werden. Der Grund dafür ist, dass die Schüler nicht ausreichend motiviert sind, Mathematik zu lernen, auch weil sich ihr Lebensstil geändert hat. Die allgegenwärtige Technologie erzeugt konstante Reize und sofortige Befriedigung. Diese ständige Konnektivität vermittelt das Gefühl, dass sie nichts lernen müssen, was sie einfach in ihre Smartphones tippen und im Internet finden können. Frühere Methoden des Mathematikunterrichts sind für sie einfach nicht interessant genug.

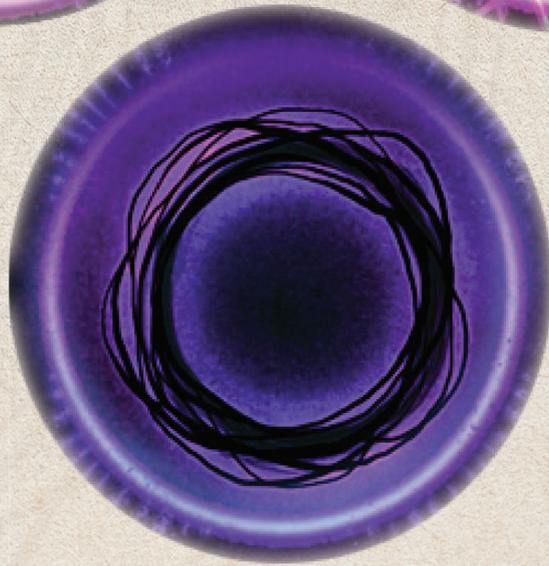
Um diesen negativen Trend zu ändern und den tatsächlichen Bedürfnissen unserer Schüler gerecht zu werden, sind wir als Lehrer gezwungen, über neue Methoden und Unterrichtspraktiken nachzudenken, die für unsere Schüler sinnvoll sind, ohne den wissenschaftlichen Wert und die inhaltliche Qualität zu vernachlässigen. Wir müssen ihre Motivation fördern, Mathematik zu lernen und zu üben sowie wissenschaftliche Karrieren im MINT Bereich zu verfolgen, die für unsere moderne soziale Entwicklung notwendig sind.

Unter Ausnutzung des pädagogischen

Trends der Gamifizierung wurde das Spiel Clash of Wizardry entworfen. Das Schöne daran ist, dass es auf Geräten installiert werden kann, die den Schülern vertraut sind: Smartphones und Tablets.

In Clash of Wizardry ist das Späbelement direkt mit dem Lernelement verbunden, da in dieser Welt der Magie, in der es darum geht, Duelle zu gewinnen (Späbelement), alle Ingame-Aktionen nur durch Anwendung von Mathematik (Lernelement) ausgelöst werden können. So sind unsere Schüler nicht gezwungen, neue Fähigkeiten zu erlernen, aber sie verstehen schnell, dass sie durch das Üben ihrer mathematischen Fähigkeiten bessere Ergebnisse erzielen, Fortschritte in der Rangliste erzielen und dies für andere sichtbar wird, was das Spiel herausfordernder und unterhaltsamer macht.

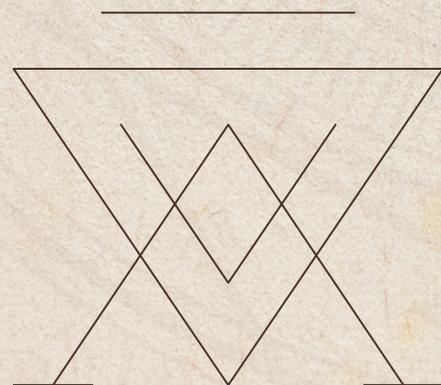
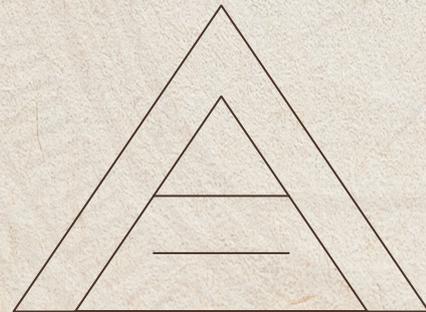
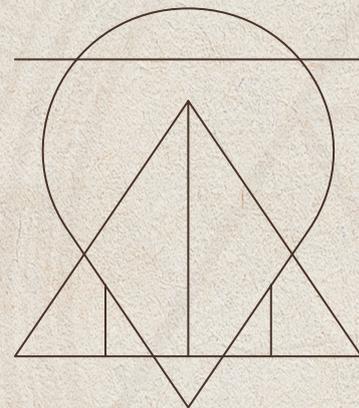
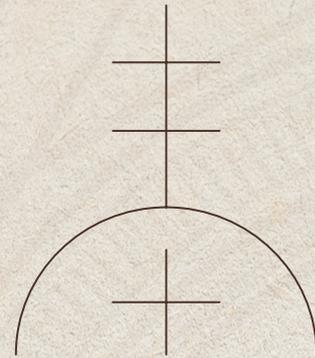
In den folgenden Texten werden Unterrichtstipps vorgestellt, damit Clash of Wizardry in (und außerhalb von) Klassenzimmern in vollen Zügen genutzt und genossen werden kann.



## 6.1. RANKING-SYSTEM.

Die Spielrangfolge bietet zwar eine einfache Möglichkeit, die Gesamtleistung der Spieler zu messen, doch sollte man sie nicht als Bewertungsgrundlage verstehen. Auch Spieler, die sich weiter unten in der Rangliste befinden haben ihre mathematischen Fähigkeiten geübt und somit Lernfortschritte erzielt.

Das Ranglistensystem ist auch eine Quelle der Motivation und bietet Gelegenheit für den Wettbewerb mit anderen Spielern. Das Bemühen, der beste Spieler zu sein und das damit verbundene Prestige kann dazu beitragen, den pädagogischen Charakter des Spiels zu "verschleiern", da das Ranking-System für Lernaspekte "unbrauchbar" ist. Die einzig wirklich wichtige Frage ist also, ob die Schüler gelernt haben und durch das Spiel Fortschritte machen. In dieser Hinsicht lernt selbst der Schüler, der am meisten verloren hat, wertvolle Lektionen und übt seine mathematischen Fähigkeiten.



## 6.2. GAME ROOMS.

Jeder Raum hat eine eigene Rangfolge, sodass der Lehrer seine Klasse informell bewerten und den Fortschritt der Schüler überprüfen kann. Diese Räume werden vom Raumersteller verwaltet und verfügen über minimale Verwaltungstools, mit denen sie gelöscht werden können und mit denen ein Spieler ausgeschlossen werden kann.

Diese Funktion kann auch als Sprungbrett bei der Erstellung eines Clash-of-Wizardry-Turniers verwendet werden. Sie ermöglicht eine individuelle Gruppenphase und eine Endphase, in der die besten Spieler gegeneinander antreten, bis ein Sieger ermittelt wird (ähnlich wie beim FIFA-Weltmeisterschaftsturnier) Qualifikationssystem).



### 6.3. VERBESSERUNG DER MATHEMATISCHEN FÄHIGKEITEN DURCH WETTKAMPF.

Das Entwicklerteam wusste, dass das „Geheimnis“ für die Verbesserung von mathematischen Fähigkeiten darin besteht, zu üben, zu üben und noch mehr zu üben. Es machte sich daran, diese sich wiederholende Aufgabe zu „verkleiden“ und sie mit einem Mantel aus Spaß und Motivation zu umhüllen. Während der Spieler Gegner in der Arena von Clash of Wizardry „duelliert“, übt er ständig seine Zaubersprüche, löst mathematische Gleichungen und verbessert dadurch seine mathematischen Fähigkeiten.

Selbst wenn der Spieler im Trainingsmodus gegen einen Bot (virtuellen Spieler) antritt, werden seine Fähigkeiten verbessert. Wäre das Spiel in diesem Zustand belassen worden, mit nur Zweikämpfen gegen Bots (Trainingsmodus), wäre es bereits ein großer Erfolg, das Erlernen von Mathematikfähigkeiten zu verschleiern, aber mit dem Zweikampf zwischen Spielern wird dieses Ziel noch verbessert mit dem Hinzufügen des Wettbewerbselements. Dieses Wettbewerbselement wird durch das Bewertungssystem geprägt, das den Wettbewerb am Laufen hält und den Schülern, die dies wünschen, eine konstante Motivation bietet.

### 6.4. WIE LEHRER DAS SPIEL IN KLASSEN INTEGRIEREN KÖNNEN.

Clash of Wizardry ist ein frei verfügbares Spiel, das im AppStore und bei Google Play heruntergeladen werden kann. Es bietet Lehrern, die dieses Lernwerkzeug in ihren Klassen einsetzen möchten, eine große Flexibilität. Diese Flexibilität ermöglicht die Integration des Spiels auf zwei verschiedene Arten, sowohl innerhalb als auch außerhalb von Klassenzimmern. Lehrer haben keine Einschränkung durch eventuelle Kosten oder Lizenzgebühren und können das Spiel als Lerntool den Schülern frei verfügbar machen.



## 6.5. CLASH OF WIZARDRY IM KLASSENZIMMER.

Im Klassenraum kann das Spiel auf verschiedene Arten integriert werden, von denen einige im nächsten Kapitel näher erläutert werden.

Diese Liste der verschiedenen Modi ist weder endgültig noch vollständig, und die Nutzer des Spiels werden mit Sicherheit neue Arten der Integration entwickeln.

Das Spiel Clash of Wizardry kann wie folgt verwendet werden:

### -Konsolidierungsübung.

Am Ende des Unterrichts kann eine Zeitspanne zur Konsolidierung des Unterrichts vorgesehen werden, um das Spiel mit den Schülern zu nutzen, insbesondere, um die verschiedenen Arten von Gleichungen und ihre jeweiligen Herausforderungen zu unterrichten. Traditionelle Lehrmethoden können in Verbindung mit Clash of Wizardry verwendet werden. Im normalen Unterricht können die Schüler mit allen erforderlichen Erklärungen unterwiesen werden um danach direkt in der App zu den Übungen überzugehen.

- Teil des Lernprozesses eines bestimmten Themas.

Das Spiel kann als Vorbereitung für das Unterrichten anderer spezifischer Themen, wie zum Beispiel fortgeschrittener Mathematik, oder sogar als Vorbereitung für das Lehren anderer MINT-Themen verwendet werden. Clash of Wizardry kann als

Übung zur Vorbereitung gespielt werden oder unmittelbar danach zur Überprüfung, wie effektiv die Schüler gelernt haben.

-Finales Turnier / Zwischenturnier.

Als Ansporn und zur Dokumentation der Lernentwicklung der Schüler können Turniere organisiert werden, die sich nach den Schulferien richten und einen Einblick in die Stärken oder Schwächen der Schüler bieten (Beispiel: Das Überprüfen der bevorzugten Zauber gibt einen Hinweis auf das Niveau der mathematischen Fähigkeiten).

## 6.6. MATHEMATIK AUSSERHALB DES KLASSENZIMMERS TRAINIEREN.

- rHausaufgaben / Training.

Obwohl das Aufgeben von Hausaufgaben manchmal verpönt ist, ist es immer noch eine der verfügbaren Übungsmöglichkeiten und kann bei korrekter Verwendung effektiv sein. Einer der Gründe für die Ineffektivität der Hausaufgaben hängt normalerweise damit zusammen, wie wenig motivierend sie sein können. Und wie kann man diesen Mangel an Motivation besser bekämpfen, als die Schüler zu bitten, ein Spiel zu spielen, das trotz seiner Bildungsinhalte sehr unterhaltsam ist, einen Multiplayer-Modus hat und grafisch so attraktiv ist wie Clash of Wizardry? Unter vollständiger Ausnutzung der wichtigsten Stärken könnte ein spezieller Raum für „Hausaufgaben“ geschaffen werden, in dem der Lehrer überprüfen kann, ob die Schüler tatsächlich trainiert haben und an wie vielen Duellen sie teilgenommen haben.

- Langzeitturnier.

Ähnlich wie bei den vorherigen Vorschlägen könnte ein globales Langzeitturnier organisiert werden. Dies könnte entweder einem WM-Qualifikationssystem (wie zuvor vorgeschlagen) ähneln oder einer nationalen Fußballliga (bei der derjenige, der mehr Punkte in der Rangliste erzielt, gewinnt). In jedem Fall wäre das Endergebnis ein Turnier, das das gesamte Schuljahr abdeckt und für die gesamte Zeit zusätzliche Motivation bietet. Die Motivation könnte durch die Schaffung und Vergabe einer Trophäe an die herausragenden Schüler weiter gesteigert werden.

## 7. VORSCHLÄGE FÜR DEN EINSATZ DES SPIELS IN KLASSENZIMMERN

Schon in jungen Jahren werden Kinder mit Eindrücken der Herausforderungen der Mathematik bombardiert. Vor allem Mädchen sind anfällig für Stereotypen, die nicht gut in Mathematik sind, und diese Stereotypen können ihre Leistung beeinträchtigen, während die Entwicklung von Vertrauen in die Mathematik dazu beitragen kann, Kindern die Angst vor Mathematik zu nehmen. Addition Lernen hilft Kindern, Selbstvertrauen zu gewinnen, und zeigt ihnen den praktischen Nutzen von Mathematik. Dies kann zu einem lebenslangen Interesse an Mathematik führen, das den Schülern hilft, in anspruchsvolleren Mathematikstunden hervorragende Leistungen zu erbringen.

## AKTIVITÄT 1 - ADDITIONSLERNEN (GRUNDSCHULE).

Der Zauber, mit dem die einfache Gleichung ( $a + x = b$ ) aktiviert wird, ist der Zauber Dunkle Umarmung. Wenn ein Lehrer möchte, dass die Schüler in verschiedenen Schwierigkeitsgraden des Zaubers geschult werden, können die drei Stufen (Dunkle Umarmung Level 1, 2 & 3) zu den aktuellen Zaubersprüchen der Schüler hinzugefügt werden.



Bild: Zauber Dunkle Umarmung (für die Gleichung  $a + x = b$ ) und entsprechende Level.



Bild: Zauber Dunkle Umarmung Level 2 ausgewählt

Wenn es das erste Mal ist, dass die Schüler einfache Gleichungen lernen, sollte nur der Level 1 Dunkle Umarmung Zauber verwendet werden. Wenn die Schüler in höheren Leveln zusätzlich geschult werden, können alle Dunkle Umarmung Zauber verwendet werden. Außerdem wird es schwieriger, wenn die Schüler mit der Matchmaking-Funktion des Spiels gegeneinander spielen oder wenn sie mit allen Schülern der Klasse einen Raum erstellen und gegeneinander spielen. Wettbewerb fördert die Motivation und wenn wir Schüler motiviert haben, ist der Lernprozess effizienter.

Dieselbe Aktivität, die Schüler auf Addition fokussiert, kann auch ausschließlich für die Subtraktion (Gleichung  $a - x = b$ ), Multiplikation (Gleichung  $a * x = b$ ) und Division (Gleichung  $a / x = b$ ) mit Wasserschlag, Dunkle Berührung und Feuerball Zauber implementiert werden.

Gleichung	Zauber	Kategorie	Zauber Icon
$a - x = b$	Wasserschlag	Wasser	
$a * x = b$	Dunkle Berührung	Nekromantie	
$a / x = b$	Feuerball	Feuer	

Tabelle: Zauber mit den einfachen Gleichungen  $a-x=b$ ,  $a * x = b$  und  $a / x =b$



## AKTIVITÄT 2 - TRAINING FÜR KOMPLEXERE GLEICHUNGEN.

Zum Trainieren komplexerer Gleichungen können die Zauber Giftpfeil, Blendender Strahl, Heilende Hand und Energieschlag verwendet werden. Sie trainieren die folgenden Gleichungen:  $a \cdot x - y = c$ ,  $a/x - y = c$ ,  $a/x + y = c$  und  $a - x + y = c$  (siehe die folgende Tabelle).

Gleichung	Zauber	Kategorie	Zauber Icon
$a \cdot x - y = c$	Giftpfeil	Gift	
$a / x - y = c$	Blendender Strahl	Licht	
$a / x + y = c$	Heilende Hand	Heilung	
$a - y + x = c$	Energieschlag	Energie	

Tabelle: Zauber, die zu den komplexen Gleichungen  $a \cdot x - y = c$ ,  $a/x - y = c$ ,  $a / x + y = c$  und  $a - x + y = c$  gehören

Wir empfehlen, dass Lehrer eine Einführung in jede Gleichungskategorie geben, bevor Schüler das Spiel spielen.

In der Regel kann man bessere Ergebnisse erzielen, wenn Schüler zunächst jede Zauberkategorie für sich spielen, z. B. ihr Zauberbuch nur mit Licht Zaubersprüchen verschiedener Stufen füllen. Wenn die Schüler mit den einzelnen Zaubersprüchen vertraut sind, können sie ihr aktuelles Zauberbuch mit verschiedenen Zaubertypen zu mischen.

Es ist außerdem wichtig, dass Lehrer in jeder Lektion erklären, in welcher Form diese Gleichungen Anwendung im Alltag finden. Mathematische Gleichungen werden in der Verkehrssteuerung, im Flugzeugdesign, in Raumfahrtprogrammen, in der Medizin usw. verwendet. Wir sollten uns also immer daran erinnern, dass jedes Ergebnis einer mathematischen Gleichung das Potenzial hat, die Welt zu verändern. Aus diesem Grund sind alle mathematischen Gleichungen in unserem Leben wichtig.

## 8. VORSCHLÄGE FÜR DIE NUTZUNG DES SPIELS MIT BENACHTEILIGTEN SCHÜLERN (INKLUSIVE STRATEGIEN).

Kinder können sich besser an Informationen erinnern, die sie selbst erarbeitet haben, als an Informationen, die sie passiv erhalten. Wirkliche Kompetenz ist nur mit umfassender Übung verbunden (Anderson, Reder & Simon, 1995). Clash of Wizardry ist im Kern ein Spiel, in dem die Schüler das Lösen von Gleichungen auf eine Art und Weise üben, die anregend und motivierend ist, da es eine unterhaltsame Aktivität ist. Das Unterrichten von Mathematik für Kinder mit besonderen Bedürfnissen unterscheidet sich vom Unterrichten von Mathematik in einem regulären Klassenzimmer. Daher werden wir in diesem Kapitel einige einfache Aktivitäten vorschlagen, die die Integration von Benachteiligten in das Spiel reibungsloser gestalten.

AKTIVITÄT 1 - OFFLINE-TRAINING IN GRUNDGLEICHUNGEN ( $A + X = B$  UND  $A - X = B$ ) IM EINFACHEN MODUS UND STUFE 1.

Da es meist benachteiligten Schülern schwer fällt, Gleichungen zu lösen, empfehlen wir, sie schrittweise in das Spiel einzuführen. Man kann zum Beispiel das Offline-Training nur mit den Grundgleichungen im einfachen Modus zu verwenden, damit die Schüler auf einem für sie geeigneten Niveau arbeiten und nicht das Vertrauen verlieren.

Durch diese Aktivität spielen die Schüler das Spiel, während sie nur die Grundgleichungen ( $a + x = b$  und  $a - x = b$ ) in ihrer einfachsten Form verwenden. Für diese Operationen sollten nur die folgenden zwei Zaubersprüche in ihrer einfachsten Form verwendet werden:

- (a) Dunkle Umarmung,
- (b) Wasserschlag,

Gleichung	Zauber	Kategorie	Zauber Icon
$a + x = b$	Dunkle Umarmung	Dunkelheit	
$a - x = b$	Wasserschlag	Wasser	

Tabelle: Zauber für die Gleichungen  $a + x = b$  und  $a - x = b$

Nur wenn die Schüler sich damit wohl fühlen, sollten sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.

(1)

(2)

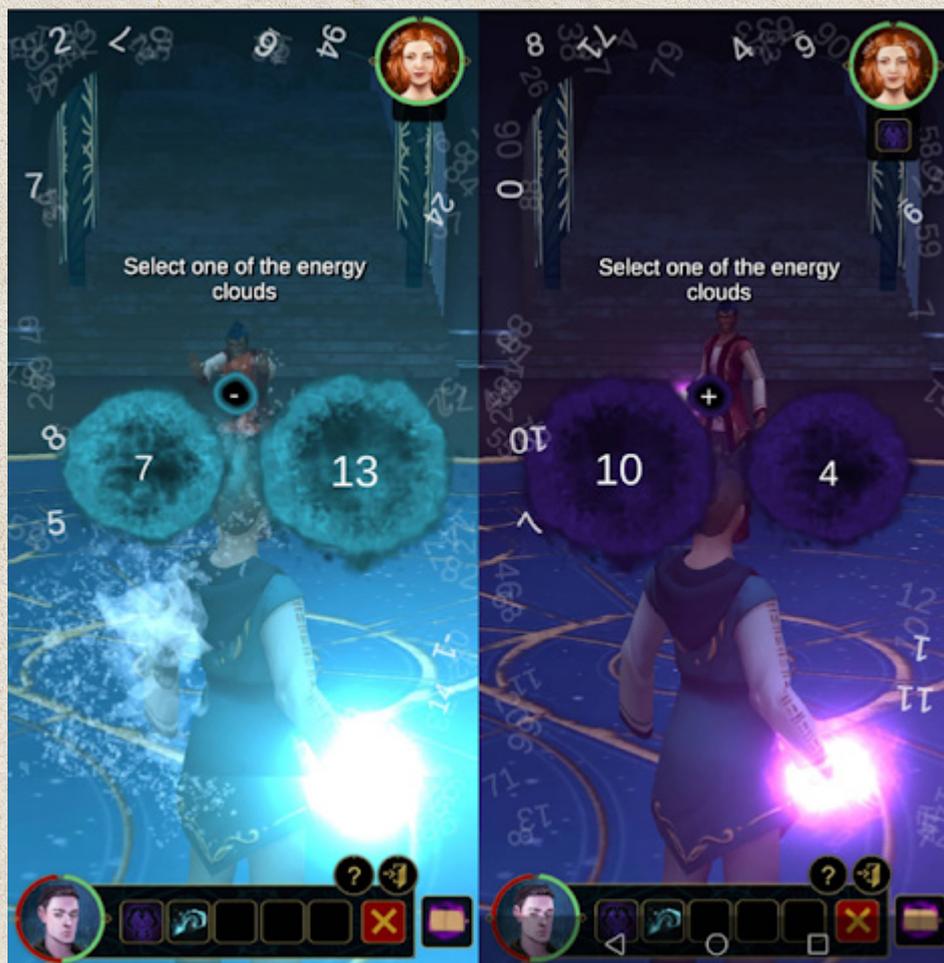


Bild: Die Zauber (1) Wasserschlag,  $a - x = b$  und (2) Dunkle Umar-  
mung,  $a + x = b$

## AKTIVITÄT 2 - OFFLINE-TRAINING IN GRUNDGLEICHUNGEN ( $A \cdot X = B$ UND $A / X = B$ ) IM EINFACHEN MODUS UND STUFE 1

In dieser Aktivität spielen die Schüler das Spiel nur mit den Grundgleichungen ( $a \cdot x = b$  und  $a / x = b$ ). Für diese Operationen sollten nur die folgenden zwei Zaubersprüche verwendet werden:

(a) Dunkle Berührung

(b) Feuerball

Gleichung	Zauber	Kategorie	Zauber Icon
$a \cdot x = b$	Dunkle Berührung	Nekromantie	
$a / x = b$	Feuerball	Feuer	

Tabelle: Zauber mit den einfachen Operationen  $a \cdot x = b$  und  $a / x = b$



(1)

(2)



Bild: Die Zauber (1) Feuerball,  $a / x = b$  und (2) Dunkle Berührung,  $a * x = b$

Nur wenn die Schüler sich damit wohl fühlen, sollten sie mit dem nächsten Schritt fortfahren.

## 9. ZUSÄTZLICHE RESSOURCEN.

### ZAUBER UND ENTSPRECHENDE GLEICHUNGEN.

Equation	Zauber	Category	Level 1	Level 2	Level 3
$a + x = b$	Dunkle Umarmung	Dunkelheit	Füge 1 Schaden zu. SPEZIAL: Dein Gegner wird für 2 Sekunden in Dunkelheit gehüllt.	Füge 2 Schaden zu. SPEZIAL: Dein Gegner wird für 2 Sekunden in Dunkelheit gehüllt.	Füge 3 Schaden zu. SPEZIAL: Dein Gegner wird für 3 Sekunden in Dunkelheit gehüllt.
$a - x = b$	Wasserschlag	Wasser	Füge 2 Schaden zu	Füge 3 Schaden zu	Füge 4 Schaden zu
$a * x = b$	Dunkle Berührung	Nekromantie	Füge 2 Schaden zu. SPEZIAL: Rotierende Zahlen für 2 Sekunden	Füge 3 Schaden zu. SPEZIAL: Rotierende Zahlen für 3 Sekunden	Füge 4 Schaden zu. SPEZIAL: Rotierende Zahlen für 3 Sekunden
$a / x = b$	Feuerball	Feuer	Füge 3 Schaden zu	Füge 4 Schaden zu	Füge 5 Schaden zu
$a * x + y = c$	Energieschlag	Energie	Füge 4 Schaden zu	Füge 5 Schaden zu	Füge 7 Schaden zu
$a * x - y = c$	Giftpfeil	Gift	Füge 2 Schaden zu. SPEZIAL: 4 Sekunden lang 1 Giftschaden alle 2 Sekunden	Füge 3 Schaden zu. SPEZIAL: 6 Sekunden lang 1 Giftschaden alle 2 Sekunden	Füge 3 Schaden zu. SPEZIAL: 10 Sekunden lang 1 Giftschaden alle 2 Sekunden
$a / x + y = c$	Heilende Hand	Heilung	Heile 4 Lebenspunkte	Heile 5 Lebenspunkte	Heile 6 Lebenspunkte
$a / x - y = c$	Blendender Strahl	Licht	Füge 4 Schaden zu. SPEZIAL: Dein Gegner wird für 2 Sekunden geblendet	Füge 5 Schaden zu. SPEZIAL: Dein Gegner wird für 3 Sekunden geblendet	Füge 6 Schaden zu. SPEZIAL: Dein Gegner wird für 3 Sekunden geblendet
$a + x = b + y$	Eissturm	Wasser	Füge 5 Schaden zu	Füge 7 Schaden zu. SPEZIAL: Friere für 1 Sekunde deinen Gegner ein.	Füge 9 Schaden zu. SPEZIAL: Friere für 1 Sekunde deinen Gegner ein

$a - x = b * y$	Donnerschlag	Energie	Füge 6 Schaden zu	Füge 8 Schaden zu	Füge 11 Schaden zu
$a + x - z = b * y$	Giftige Ranken	Gift	Füge 4 Schaden zu. SPEZIAL: 1 Giftschaden pro 2 Sekunden für 2 Sekunden, Sichtblockierung für 2 Sekunden	Füge 6 Schaden zu. SPEZIAL: 1 Giftschaden pro 2 Sekunden für 4 Sekunden, Sichtblockierung für 2 Sekunden	Füge 8 Schaden zu. SPEZIAL: 1 Giftschaden pro 2 Sekunden für 6 Sekunden, Sichtblockierung für 3 Sekunden

## VIDEOS.

Mehrere Videos stehen auf dem Clash of Wizardry Youtube-Kanal zur Verfügung.

## 10. FAQ

ICH BIN KEIN SCHÜLER. KANN ICH DAS SPIEL TROTZDEM SPIELEN?

Natürlich! Dieses Spiel ist für alle verfügbar. Es ist immer von Vorteil, unseren Verstand und unsere mathematischen Fähigkeiten zu trainieren.

KANN ICH DIESES SPIEL AUF MEINEM COMPUTER SPIELEN?

Clash of Wizardry wurde für mobile Geräte (Tablets und Smartphones) entwickelt und optimiert. Es ist kostenlos bei Google Play (Android) und im App Store (iOS) erhältlich.

BRAUCHE ICH INTERNET, UM CLASH OF WIZARDRY ZU SPIELEN?

Für das anfängliche Erstellen eines

Charakters muss man online sein. Sobald jedoch ein Charakter erstellt wurde, kann der Offline-Modus verwendet werden, um Trainingsspiele (gegen einen Bot) zu machen.

KANN ICH FREUNDE EINLADEN UND HINZUFÜGEN?

Ja! Freunde müssen das Spiel auf ihr mobiles Gerät herunterladen, dann einen Charakter (Benutzername) erstellen und sich einem Raum (privat oder öffentlich) anschließen, um zusammen zu spielen.

WAS, WENN MEINE STUDENTEN KEIN MOBILES GERÄT HABEN?

Manche Schulen verfügen über Tablets oder Smartphones, auf denen Clash of Wizardry installiert werden kann, damit es im Klassenzimmer verwendet werden kann.

Es ist jedoch immer besser, die Schüler zu ermutigen, das Spiel herunterzuladen, falls die Schule die Verwendung mobiler Geräte für Unterrichtszwecke zulässt. In einigen Schulen gelten strenge Regeln für die Verwendung mobiler Geräte, daher sollte man immer erst prüfen, ob diese in der Klasse verwendet werden können.

Auch mit nur einem Gerät kann man Clash of Wizardry im Klassenzimmer einsetzen. Man kann beispielsweise den Bildschirm projizieren und mit der Klasse spielen.

Auf der Website und auf unserem YouTube-Kanal gibt es einiges an Ideen zu entdecken. Außerdem würden wir gerne von Lehrern hören, die sich selbst etwas ausgedacht haben.

#### WAS IST, WENN MEINE SCHÜLER MINDERJÄHRIGE SIND UND EINSCHRÄNKUNGEN BEI IHREN GERÄTEN HABEN?

In diesem Fall ist ein Gespräch mit den Eltern sinnvoll, in dem erklärt wird, warum Clash of Wizardry ein guter Weg ist, um mathematische Fähigkeiten zu trainieren. Eltern können den Schülern dann Berechtigungen geben.

#### WIE KANN ICH SCHÜLER ZU MEINEM CLASH OF WIZARDRY RAUM HINZUFÜGEN?

Mit der Raumfunktion kann man für jede Klasse eine Liga erstellen und den Fortschritt der Schüler im Spiel

überwachen (je weiter sie kommen, desto besser sind ihre mathematischen Fähigkeiten). Man sollte den Fortschritt von Schülern mit weniger Punkten in der Rangliste nicht unterschätzen, denn dies bedeutet nicht, dass sie keine Mathematik üben. Sie haben in ihrer Spielhistorie nur mehr Niederlagen erlebt.

Um einen Raum einzurichten, tippt man einfach auf die Raumschaltfläche und erstellt einen privaten oder öffentlichen Raum.

Bei einem privaten Raum benötigen die Schüler den Raumcode, damit sie diesem beitreten können.

Bei einem öffentlichen Raum müssen die Schüler nur auf „Raum suchen“ tippen und nach dem Raumnamen suchen.

#### WIE KANN ICH EINEN RAUM LÖSCHEN?

In der Übersicht eines Raums und tippt man auf das Zahnrad in der oberen rechten Ecke. Mit dieser Aktion gelangt man zu den Einstellungen „Raum“, und dort tippt man anschließend auf „Raum löschen“. Nur der Raumersteller kann diese Funktion nutzen.

#### LIEFERT DAS ZAUBERDUELL SCHULNOTEN?

Nein. Wenn Schüler erfolgreich Zweikämpfe gewinnen, steigen sie in der Rangliste auf, indem sie mehr Punkte

verdienen.

Clash of Wizardry liefert Daten wie Ranglistenpunkte, Lieblingszauber, Gewinnquoten, Spielverlauf und Ranglistenübersicht, damit Lehrer den Fortschritt der Schüler beurteilen können.

WAS IST, WENN ICH EINEN ZAUBER VERVOLLSTÄNDIGT HABE UND NICHTS PASSIERT?

Wenn der Zauber nicht ausgelöst wird, bedeutet dies, dass die Operation nicht korrekt war. In diesem Fall sollte man das Energiefeld zurücksetzen und es erneut versuchen.

KANN ICH SEHEN, WIE LANGE EIN SCHÜLER SPIELT?

Das Spiel erfasst derzeit nicht die genaue Zeit, die ein Schüler mit dem Üben verbringt. Die Zeit, die die Schüler für einen Zweikampf benötigen, hängt von ihrer Spielstrategie und ihren Mathematikkenntnissen ab. Aus den praktischen Aktivitäten ging hervor, dass die Schüler ungefähr 10 Minuten brauchen, um ein Duell zu gewinnen.

ICHHABEEINENFEHLERGEFUNDEN, WAS KANN ICH TUN?

Wir bitten in diesem Fall um eine Email an [support@ingeniousknowledge.com](mailto:support@ingeniousknowledge.com). Jede Hilfe wird sehr geschätzt.

WIE KANN ICH MEIN KONTO ODER DAS KONTO EINES SCHÜLERS LÖSCHEN?

Es ist bedauerlich, wenn Spieler nicht mehr zur Clash of Wizardry-Community gehören möchten. Man kann jedoch jederzeit zu "Einstellungen" gehen und dann "Charakter löschen" auswählen.

GIBT ES ARTIKEL ÜBER CLASH OF WIZARDRY?

Ja! Dieses Spiel wurde von einem multidisziplinären Team mit unterschiedlichen Fähigkeiten entwickelt. Alle Mitglieder haben mit ihrem Know-how zu diesem digitalen Lernspiel beigetragen. Das Design ist wissenschaftlich als Qualitätsanforderung validiert.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung



dieses Handbuchs wurden folgende Artikel veröffentlicht:

- Pechuel, R. & Beutner, M. (2019). Math or Magic? Creating a Serious Games through Design-Based Research. In: K. Graziano (Ed.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 753-760). Las Vegas, NV, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Vom 21. October 2019 auf <https://www.learntechlib.org/primary/p/207728/>.

- Ferreira, L., Garcês, E., Azevedo, M. (2019). Clash of Wizardry - Um Jogo Matemático. In: Casa das Ciências (Ed.), VI Encontro Internacional da Casa das Ciências - Ensino das Ciências e a Sociedade Moderna (pp. 9-10). Lisbon, Portugal: Casa das Ciências - EDULOG - Fundação Belmiro de Azevedo. Vom 21. October 2019 auf <https://www.casadasciencias.org/6encontrointernacional/comunicacoes.php>

- Capone, R., Barbieri, R., Barbieri, G. (2019). I Serious Games per una didattica della matematica inclusiva. In: Benedetto di Paola (Ed.), GIMat 2019 - Giornate di Studio dell'Insegnante di Matematica (pp. 95-96). Palermo, Italy: Dipartimento Di Matematica e Informatica Università di Palermo. Vom 21. October 2019 auf [http://math.unipa.it/~grim/quaderno2\\_suppl\\_5\\_2019.pdf](http://math.unipa.it/~grim/quaderno2_suppl_5_2019.pdf)

WIE WERDEN PERSÖNLICHE DATEN GESCHÜTZT?

Weitere Informationen zum Datenschutz und zur Datenverarbeitung finden sich in unseren Datenschutzbestimmungen im jeweiligen App Store.

## 11. REFERENZEN.

Amante, L. (2007). "Novas Tecnologias, Jogos e Matemática". In Moreira, D. & Oliveira, I., O Jogo e a Matemática. Lisboa: Universidade Aberta.

Anderson, J.W., Reder, L.M., & Simon, H.A. (1998). Applications and Misapplications of Cognitive Psychology to Mathematics Education.

Marti, E. (1992). "Aprender con ordenadores en la escuela". Barcelona: Horsori Editorial.

Martins, G (2003). "Roleta Matemática, um módulo da aplicação A Magia dos Números" para o ensino do Mínimo Múltiplo Comum e Máximo Divisor Comum. Master's Dissertation. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto.





[www.emagic.eduproject.eu](http://www.emagic.eduproject.eu)

Clash of Wizardry ist ein innovatives Spiel welches Ihren Schülern beim Trainieren von Mathematik hilft. Dieses Handbuch unterstützt Sie dabei, das Spiel im Rahmen Ihres Schulunterrichts einzubinden und zeigt Ihnen wie das am besten gelingt.

Finden Sie heraus, wie Clash of Wizardry Ihre Schüler dazu ermutigen kann sich gegenseitig herauszufordern ohne zu merken, dass sie tatsächlich gerade mathematische Gleichungen lösen. Lernen Sie außerdem, wie das Spiel Ihre Lerninhalte ergänzen und Ihre Schüler zum Trainieren ihrer Rechenleistung ermutigen kann - etwas wofür Sie im Unterricht vermutlich nie genug Zeit finden. Clash of Wizardry ist ein kostenloses Tool welches Sie im Unterricht nutzen können.