

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Die Auswirkung von Gamification auf die
Lernmotivation von Schüler:innen der Sekundarstufe 1“

verfasst von / submitted by

Stephan Bollauf, BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Education (MEd)

Wien, 2024 / Vienna 2024

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

UA 199 514 520 02

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach Informatik
Unterrichtsfach Mathematik

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Renate Motschnig

Abstract

Der Einsatz von Gamification im Unterricht ist in den letzten Jahren immer beliebter geworden. Dieses Abstract fasst eine bestehende Masterarbeit zusammen, die die Effektivität und die Vorteile der Einbeziehung von Gamification-Strategien in den Informatikunterricht bezogen auf die Lernmotivation von Schüler:innen der Sekundarstufe 1 untersucht. Gamification, also die Anwendung von Spielelementen und -mechanismen in nicht spielerischen Kontexten, wurde als wertvolles Instrument in der Bildung anerkannt (Wang et al. 2017). Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass die Integration von Gamification-Strategien in Lehrpläne das Engagement, die Motivation und die allgemeinen Lernergebnisse der Schüler:innen verbessert. Darüber hinaus haben frühere Forschungsarbeiten gezeigt, dass Gamification in verschiedenen Bildungskontexten und für unterschiedliche Arten von Lernenden erfolgreich eingesetzt werden kann. So setzten Ibanez et al. Gamification-Techniken ein, um Informatikstudenten die Programmiersprache C beizubringen, während Moncada und Moncada die Herausforderungen des Buchhaltungsstudiums mithilfe von Gamification meisterten (Głowacki et al. 2018; Araújo und Carvalho 2022). In dieser Masterarbeit möchte der Verfasser die Anwendung von Gamification im Informatikunterricht für Schüler:innen der Sekundarstufe 1 untersuchen. Ziel ist es, die Auswirkungen von Gamification auf die Lernmotivation von Schülern im Unterrichtsfach Digitale Grundbildung zu untersuchen. Der Verfasser verwendet Schüler:innenfragebögen (SINUS-Fragebogen), um die Lernmotivation von Schülerinnen und Schülern vor und nach der Implementierung von Gamification-Strategien in den Lehrplan für Digitale Grundbildung zu bewerten. In einer Vorstudie wird die siebte Schulstufe mit einer konventionellen Lehrmethode unterrichtet, bevor sie denselben Lehrinhalt mittels eines gamifizierten Ansatzes vermittelt bekommt. Der Verfasser vergleicht das Motivationsniveau der Schüler:innen zwischen den beiden Unterrichtsmethoden. In der Hauptstudie wird das bereits verwendete Vorgehen erweitert. Es werden je zwei Unterrichtseinheiten in Klassen der sechsten und siebten Schulstufe unterrichtet, wobei je eine der Unterrichtseinheiten ohne und eine mit dem Einsatz von Gamification versehen wird.

Die Ergebnisse der Vorstudie deuten darauf hin, dass der Einsatz von Gamification im Unterricht für Digitale Grundbildung für Schüler:innen der Sekundarstufe 1 keinen signifikanten Einfluss auf deren Motivation hat. In der Hauptstudie konnten jedoch Zusammenhänge zwischen der Motivation von Schüler:innen und dem Einsatz von Gamification gezeigt werden, wobei die Effekte durch Limitationen des Forschungsdesigns nur bedingt auf andere Kontexte übernommen werden können. Andere Studien haben jedoch ebenfalls gezeigt, dass Gamification die intrinsische Motivation und das Engagement beim Programmieren steigern kann, was darauf hindeutet, dass die Auswirkungen von Gamification je nach spezifischem Kontext und Merkmalen der Lernenden variieren können (Omer et al. 2021). Diese Arbeit weist Einschränkungen in Bezug auf die Stichprobengröße und die Dauer der Studie auf, was die Ergebnisse beeinflussen haben könnte. Die Ergebnisse dieser Masterarbeit deuten darauf hin, dass der Einsatz von Gamification im Informatikunterricht für Schüler:innen der Mittelstufe einen Einfluss auf deren Motivation haben kann, dass aber weitere Forschung erforderlich ist, um die potenziellen Vorteile und Grenzen von Gamification in diesem Kontext zu bestätigen.

Abstract

The use of gamification in the classroom has become increasingly popular in recent years. This abstract summarizes an existing master's thesis that investigates the effectiveness and benefits of incorporating gamification strategies into computer science lessons in relation to the learning motivation of secondary school students. Gamification, the application of game elements and mechanics in non-game contexts, has been recognized as a valuable tool in education (Wang et al. 2017). Numerous studies have shown that integrating gamification strategies into curricula improves student engagement, motivation, and overall learning outcomes. Furthermore, previous research has shown that gamification can be used successfully in different educational contexts and for different types of learners. For example, Ibanez et al. used gamification techniques to teach computer science students the C programming language, while Moncada and Moncada used gamification to overcome the challenges of studying accounting (Głowacki et al. 2018; Araújo und Carvalho 2022). In this master's thesis, the author would like to investigate the use of gamification in computer science lessons for secondary school students. The aim is to investigate the effects of gamification on students' motivation to learn in the subject of basic digital education. The author uses student questionnaires (SINUS questionnaire) to assess students' motivation to learn before and after the implementation of gamification strategies in the "Digitale Grundbildung" curriculum. In a preliminary study, seventh grade students are taught using a conventional teaching method before being taught the same content using a gamified approach. The author compares the motivation level of the students between the two teaching methods. In the main study, the procedure already used is extended. Two teaching units each are taught in classes of the sixth and seventh grade, one of the teaching units without and one with the use of gamification.

The results of the preliminary study indicate that the use of gamification in lessons for basic digital education for secondary level 1 students has no significant influence on their motivation. In the main study, however, correlations between the motivation of students and the use of gamification could be shown, although the effects can only be transferred to other contexts to a limited extent due to limitations of the research design. However, other studies have also shown that gamification can increase intrinsic motivation and engagement in programming, suggesting that the effects of gamification may vary depending on the specific context and characteristics of learners (Omer et al. 2021). This thesis has limitations in terms of sample size and duration of the study, which may have influenced the results. The results of this master's thesis suggest that the use of gamification in computer science lessons for middle school students can have an impact on their motivation, but that further research is needed to confirm the potential benefits and limitations of gamification in this context.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
2	Gamification und Motivation	6
2.1	Gamification	6
2.1.1	Begriffsbestimmung	6
2.1.2	Einsatzzwecke	6
2.1.3	Elemente von Gamedesign	7
2.2	Motivation.....	13
2.2.1	Motivationsperspektiven nach Krapp	14
2.3	Auswirkung von Gamification auf die Motivation	17
3	Exemplarische Umsetzung	19
3.1	Digitale Grundbildung	19
3.1.1	Rahmenbedingungen und Umsetzungsmodelle	19
3.1.2	Lehrplan.....	19
3.2	Umsetzung mittels Gamification.....	23
3.2.1	Ansatz zur Umsetzung.....	23
3.2.2	Unterrichtsplanung	23
3.2.3	Durchführung und Evaluation	37
4	Diskussion und Ausblick	48
5	Anhang	50
5.1	Unterrichtsmaterialien.....	50
5.1.1	Vortragsfolien „Hardware und Software“	50
5.1.2	Arbeitsblatt zur Durchführung der Vorstudie ohne Gamification	56
5.1.3	Screenshots der Umsetzung der Vorstudie mit Classcraft (Schüler:innenansicht).....	58
5.1.4	Arbeitsblatt zur Durchführung der Hauptstudie ohne Gamification	65
5.1.5	Screenshots der Umsetzung der Hauptstudie mit Classcraft (Schüler:innenansicht)	67
6	Verzeichnisse.....	73
6.1	Abbildungsverzeichnis.....	73
6.2	Tabellenverzeichnis.....	73
6.3	Literaturverzeichnis.....	74

1 Einleitung

Eine der Kernaufgaben von Lehrpersonen besteht darin, Wissen zu vermitteln und in deren Schülerinnen und Schülern die Motivation zu wecken, selbständig lernen zu wollen. Dieses so einfach anmutende Ziel ist allerdings auch eines der Schwierigsten. Motivation ist ein vielschichtiges und vor allem sehr individuelles Phänomen, was es schwierig gestaltet, allgemeine Empfehlungen zu geben, wie diese gut gesteigert werden kann. Nichtsdestotrotz ist bekannt, dass die Motivation eines der einflussreichsten Instrumente ist, dass den Lernerfolg beeinflussen kann (Potsdamer Zentrum für empirische Inklusionsforschung). Daher ist es trotz der erwähnten Probleme sehr sinnvoll, als Lehrperson den Fokus auf die Lernmotivation der Schüler:innen zu legen.

Durch die Einführung des neuen Unterrichtsgegenstandes Digitale Grundbildung werden Lerninhalte in den Pflichtunterricht integriert, die der Lebenswelt von Schüler:innen mitunter sehr nah sind. Diese Tatsache hat das Potential, die Lernmotivation von Schülerinnen und Schülern zu steigern. Darüber hinaus ist seit einigen Jahren ein Trend bemerkbar, dass ein weiteres Element des Alltags von Schüler:innen – das Spielen von Computerspielen – in den Unterricht integrieren möchte. Mit Gamification wird versucht einzelne Aspekte von Spielen, allen voran Computerspielen, in das Unterrichtsgeschehen einzubauen, um den spielerischen Aspekt in den Vordergrund zu stellen, und so den Schüler:innen mehr Freude am Unterricht und höhere Motivation zu beschern. Dabei werden die verschiedenen Elemente einerseits aktiv im Unterrichtsgeschehen, aber auch passiv als begleitende Maßnahmen eingesetzt.

Das Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, wie Spieldesign Elemente exemplarisch im Unterrichtsfach Digitale Grundbildung umgesetzt werden könnten, und welche Auswirkung sie auf die Lernmotivation der Schüler:innen hat. Dazu soll dieselbe Unterrichtseinheit auf zwei Arten abgehalten werden und im Anschluss der Unterschied der Lernmotivation Aufschluss über den Erfolg des Einsatzes von Gamification liefern. Dabei wird Gamification einerseits aktiv in das Unterrichtsgeschehen implementiert, indem Aufgaben spielerisch und interaktiv gestaltet werden, andererseits wird das ganze Unterrichtsgeschehen von einer spielähnlichen Software begleitet, in die der Unterricht eingebettet wird.

2 Gamification und Motivation

2.1 Gamification

2.1.1 Begriffsbestimmung

Der Begriff „Gamification“ wurde erstmals im Jahr 2002 von Nick Pelling gebraucht (Marczewski 2013). Er beschreibt den Einsatz von Spielen oder deren Elementen in spielfremden Domänen (Kim et al. 2018).

Die grundlegende Idee hinter dem Begriff „Gamification“ ist allerdings nicht neu, Spielelemente wurden schon lange vor der Einführung der ersten Heimcomputer zur Arbeitsmotivation genutzt (Fuchs 2014). Bei genauer Betrachtung fällt auf, dass im Alltag immer wieder spielerische Elemente zu finden sind, wenn gleich man diese nicht mit dem oben genannten Begriff assoziiert. So ist es schon seit geraumer Zeit gängige Praxis im Handel Treuekarten zu verwenden, bei denen man mittels Einkäufen Punkte erwirbt, die wiederum für Belohnungen eingetauscht werden können. Das Ziel ist hierbei aus Unternehmenssicht, eine höhere Kundenbindung zu erreichen. Ein ähnliches Konzept ist bei Fluglinien und deren Vielfliegermeilen zu sehen (Zichermann und Cunningham 2011).

Ein oftmals in Zusammenhang mit Gamification verwendeter und verwandter Begriff ist „Serious Games“. Unter Serious Games versteht man vollwertige Spiele, die neben dem Spiel- und Unterhaltungsaspekt ein weiteres Ziel verfolgen (Deutsches Ärzteblatt 2021). Im pädagogischen Kontext erfreuen sich Serious Games großer Beliebtheit (Wernbacher und Pfeiffer 2013). Der entscheidende Unterschied der beiden Konzepte besteht darin, dass Serious Games eigenständige Spiele sind, wohingegen bei Gamification lediglich Spielkonzepte in eine andere Domäne übertragen werden. Die Grenze ist allerdings nicht immer klar zu ziehen (Tolks und Lampert 2016).

2.1.2 Einsatzzwecke

2.1.2.1 *Handel und Marketing*

Im Handel wird Gamification an zwei Fronten eingesetzt: Einerseits soll durch Gamification die Kundenbindung an Unternehmen erhöht werden und andererseits soll firmenintern die Motivation der Mitarbeiter durch den Einsatz von Gamification gesteigert werden (vgl. 2.1.2.2).

Um die Kundenbindung zu stärken setzen Unternehmen immer häufiger auf den Einsatz von Gamification. Dabei werden herkömmliche Treuepunkte-Modelle verwendet, aber auch neuere Technologien, wie etwa dezidierte Apps, die Kund:innen Boni durch regelmäßige Interaktionen erwirtschaften lassen (Gamification 2015).

2.1.2.2 *Training*

Im Training, genauer gesagt in firmeninternen Weiterbildungen für Mitarbeiter:innen, findet Gamification immer häufiger Einzug. Das erste „Business Game“, also Spiel, das zu besserem Verständnis für Unternehmensstrukturen und einem erfolgreicherem Unternehmen führen sollen, wurde bereits 1926 als Weiterbildungsmaßnahme eingesetzt (Savignac 2017). Heute wird Gamification oft genutzt um bereits vorhandene Trainingsmaßnahmen neu zu designen und aufzurollen, um mittels Gamification den Einsatz von Mitarbeiter:innen zu steigern und die Trainingsmaßnahme so effektiver zu machen (Armstrong und Landers 2018).

2.1.2.3 *Gesundheit*

Im Gesundheitsbereich findet ein starker Umschwung statt, um die persönliche Gesundheit mittels gesundheitsbezogener Apps zu verbessern und erhalten. Bereits 2015 gab es über 100000 dieser Apps für Smartphones auf den gängigen Plattformen. Doch obwohl durch den Aufschwung sogenannter „mHealth“-Apps unzählige Apps auf den Markt gebracht werden, erfüllen nur etwa 11% der Apps die Kriterien von Gamification (Edwards et al. 2016). Außerdem scheitern 80% der gamifizierten Apps aus dem Gesundheitssektor aufgrund schlechten Designs (Esmaeilzadeh 2021).

Viele Studien belegen bereits den Nutzen von Gamification für die persönliche Gesundheit (Johnson et al. 2016). Dies ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass diese Anwendungen meist präventiven Charakter haben, wohingegen das restliche Gesundheitssystem zu großen Teilen reaktive Arbeit leistet. Viele der Apps und Spiele zielen darauf ab, einen gesunden Lebensstil zu etablieren und haben zum Ziel Menschen mittels Gamification zu motivieren Sport zu treiben, sich gesund zu ernähren und ungesunde Gewohnheiten wie etwa Rauchen oder Alkohol zu trinken abzulegen (Hutchison et al. 2014).

2.1.2.4 *Bildung*

Im Forschungsbereich Gamification stellt dessen Einsatz für Bildungszwecke einen essenziellen Bestandteil dar (Kasurinen und Knutas 2018). Viele verschiedene Anbieter haben Gamification-Anwendungen auf dem Markt. Eine der größten und bekanntesten Plattformen mit etwa 30 Millionen Nutzern weltweit stellt „Kahoot!“ dar (Plump und LaRosa 2017). Bei „Kahoot!“ handelt es sich um ein „Classroom Response System (CRS)“, welches das Engagement im Klassenzimmer mittels interaktiver Quizzes und Umfragen erhöhen soll (Goshevski et al. 2017).

Einen anderen Weg schlägt „Classcraft“ ein. Diese, vor allem in den USA erfolgreiche, Software bietet eine komplette Integration des eigenen Unterrichts in eine Plattform an. Schüler:innen bekommen individuelle Avatare zugewiesen, die sie beliebig individualisieren können, indem sie schulbezogene Aufgaben erfüllen. Die Spielelemente sind dabei von Videospielen mit Rollenspielcharakter (RPG) entlehnt. Über 20000 US-amerikanische High Schools haben „Classcraft“ im Einsatz (Goshevski et al. 2017).

Neben diesen großen Anbietern gibt es unzählige kleinere Anbieter, die nur Ausschnitte aus deren Leistungskatalog und somit einzelne Features, wie gamifizierte Quizzes anbieten. Die Auswahl ist hierbei mittlerweile beinahe grenzenlos.

2.1.3 *Elemente von Gamedesign*

In Spielen werden verschiedenste Designelemente genutzt, die wiederum in unterschiedlicher Art und Weise klassifiziert werden können. Eine der am häufigsten genutzten Klassifikationen für Gamedesign ist das MDA-Framework. Die Spieldesignelemente werden hierbei den Kategorien Mechaniken, Dynamiken und Ästhetik zugeordnet (Zichermann und Cunningham 2011). Spielmechaniken werden hierbei als Bausteine aufgefasst, die Leistungen erfassen können. Hierunter fallen etwa Punktesysteme, Ranglisten oder Levels. Spieldynamiken beschreiben die Auswirkungen, die Spielmechaniken auf deren Nutzer haben. Ranglisten haben Wettbewerb zur Folge und Levels führen zum Erwerb eines gewissen Status. Diese Spieldynamiken hängen

wiederum eng von den ihnen zugrundeliegenden Motivationen ab. Die laut Blohm und Leimeister wichtigsten Elemente dieses Dreigespanns sind in Tabelle 1: Spieldesignelemente und Motive zu sehen. Je nach konkreter Umsetzung der Spielmechaniken, können diese unterschiedliche Spieldynamiken und Motive auslösen (Blohm und Leimeister 2013). Die wichtigsten Spielelemente werden in Folge noch detaillierter auf ihre Eigenschaften untersucht.

Spielmechaniken	Spieldynamiken	Motive
Dokumentation von Verhaltensweisen	Exploration	Wissbegierde
Punktesysteme, Badges, Trophäen	Sammeln	Leistung
Ranglisten	Wettbewerb	Soziale Anerkennung
Ränge, Levels, Reputationspunkte	Statuserwerb	
Gruppenaufgaben	Zusammenarbeit	Sozialer Austausch
Zeitdruck, Aufgaben, Missionen	Herausforderung	Kognitive Stimulation
Avatare, virtuelle Welten, virtueller Handel	Entwickeln/Organisieren	Selbstbestimmung

Tabelle 1: Spieldesignelemente und Motive (Blohm und Leimeister 2013)

2.1.3.1 Punkte

Punkte sind essenzielle Bestandteile der meisten Spiele. Sie werden für die korrekte Ausführung von Aufgaben oder Aktivitäten erworben. Dabei kann grundlegend zwischen verschiedenen Arten von Punkten unterschieden werden. Zu den häufigsten zählen *Fertigkeitspunkte*, *Erfahrungspunkte*, *Karmapunkte*, *einlösbare Punkte* und *Rufpunkte* (Zichermann und Cunningham 2011).

Erfahrungspunkte

Erfahrungspunkte – im englischen Experience Points (XP) – sind ein grundlegender Baustein der meisten Videospiele. Alle Aufgaben und Aktivitäten, die abgeschlossen werden, führen zum Erwerb von Erfahrungspunkten. Eine grundlegende Mechanik dieser Punkte ist, dass sie nie weniger werden und üblicherweise auch nicht als Währung in einem Spiel genutzt werden können. Diese Erfahrungspunkte können von Spieldesignern genutzt werden, um das Verhalten der Nutzer:innen durch das Spiel zu leiten. Erfahrungspunkte können kein Maximum erreichen, was zur Folge hat, dass Nutzer:innen so lange Punkte generieren, solange sie das Spiel spielen (Zichermann und Cunningham 2011).

Einlösbare Punkte

Im Gegensatz zu Erfahrungspunkten liegt es im Wesen von einlösbaren Punkten, dass sich die Anzahl dieser im Laufe des Spiels verändert. Wie auch Erfahrungspunkte werden sie durch verschiedene Aktivitäten erwirtschaftet, jedoch ist deren Sinn, sie für etwaige Boni einzutauschen (Zichermann und Cunningham 2011). Oftmals haben sie daher ähnliche Namen und Aussehen von Währungen, wie „Goldmünzen“, „Gold“, „Geld“ oder „cash“. Diese Punkte können sowohl für

Spielobjekte (Erfahrungspunkte, Power-Ups), als auch für spielunabhängige Elemente wie etwa Badges für ein Spielerprofil auf Spieleplattformen wie *Steam* und *Epic Games* ausgegeben werden (Lewis et al. 2016). Durch ihre Ähnlichkeit zu echtem Geld unterliegen einlösbare Punkte oft auch regulatorischen und juristischen Auflagen (Zichermann und Cunningham 2011).

Fertigkeitspunkte

Fertigkeitspunkte werden wie auch Erfahrungs- und einlösbare Punkte durch Spielaktivitäten gewonnen, hängen aber auch von den oben genannten Punkten ab. Oftmals wird man durch das Erreichen einer gewissen Anzahl von Erfahrungspunkten mit Fertigkeitspunkten belohnt, oder kann diese durch einlösbare Punkte erwirtschaften. Durch diese Fertigkeitspunkte können Fähigkeiten, die im Spiel von Relevanz sind, verbessert werden, um so im Spiel schneller voranzukommen. Fertigkeitspunkte können von Spieldesignern auch dazu genutzt werden, die Aufmerksamkeit auf sekundäre Ziele zu legen und Motivationsanreize für Spieler:innen zu schaffen (Zichermann und Cunningham 2011).

Karmapunkte

Im krassen Unterschied zu den bisherigen Punktesystemen haben Karmapunkte keinen direkten Nutzen für den Spielfortschritt der Nutzer:innen. Oft werden diese Punkte auch nicht für das Erfüllen von Aufgaben, sondern für sehr niederschwellige Dinge, wie das bloße Spielen an sich, vergeben. Diese Punkte können allerdings nicht für Gegenstände oder Fertigkeiten eingetauscht werden, sondern können von Spieler:innen als Zeichen der Wertschätzung an Mitspieler:innen weitergegeben werden (Zichermann und Cunningham 2011).

Rufpunkte

Rufpunkte folgen einer ähnlichen Systematik wie Karmapunkte, indem sie oft von anderen Nutzer:innen vergeben werden. Im Gegensatz zu Karmapunkten erfüllen Rufpunkte allerdings ein klares Ziel, nämlich das Vertrauen in die Nutzer:innen transparent zu machen. Ein sehr gutes Beispiel für einen Einsatz dieser Punkte ist die Onlinehandelsplattform eBay, bei der Verkäufer:innen von Käufer:innen Punkte für verschiedene Kategorien bekommen, und sie mit Hilfe dieser Punkte potenziellen neuen Käufer:innen deren Integrität versichern können. Speziell in diesem Umfeld, in dem Vertrauen in die andere Partei essenziell ist, können Rufpunkte hervorragend eingesetzt werden. Verwirrenderweise werden auf verschiedenen Plattformen, wie etwa dem Forum Reddit, Rufpunkte oft als Karmapunkte bezeichnet. Reddits Karmapunkte werden außerdem im Algorithmus miteinbezogen, wodurch die Anzahl der Interaktionen von diesen Punkten abhängig sein kann (reddiquette 2021).

2.1.3.2 Levels

Um den Spielfortschritt für Nutzer:innen schnell ersichtlich zu machen, werden in der Regel Levels eingesetzt. Oftmals hängen diese direkt von den Erfahrungspunkten ab, sollen aber deren Repräsentation vereinfachen. An das Level ist auch, in mehrerlei Hinsicht, der Schwierigkeitsgrad des Spiels gekoppelt. Einerseits steigt der Schwierigkeitsgrad der einzelnen Aufgaben graduell an, andererseits werden auch die Abstände, die zum nächsten Level führen immer größer. Dementsprechend ist zu Beginn ein schneller Fortschritt erkennbar, wohingegen bei längerer

Spieldauer Fortschritte immer seltener und schwieriger werden, was nicht zuletzt zu einem kompetitiveren Spielerlebnis auf hoher Ebene führt (Zichermann und Cunningham 2011).

In kompetitiven Multiplayer-Videospielen ist der Schwierigkeitsgrad an ein anderes Levelsystem gekoppelt, dass den Rang im Verhältnis zu anderen Spielern bestimmt. Dieser „Match Making Rank (MMR)“ stellt die Bezugsnorm der eigenen Fähigkeiten im Verhältnis zu Mitspielern (Psyonix Support 2021). Das System ist an das ELO-System der National Chess Foundation angelehnt und kommt in den meisten kompetitiven eSports Videospielen zum Einsatz. Dabei wird der Gegner anhand des Rangs bestimmt. Der Verlierer des Spiels verliert MMR-Punkte und der Gewinner gewinnt sie, wobei dabei die Anzahl der Punkte vom Rang des Gegners abhängt (Conroy et al. 2021).

Neben dem Schwierigkeitsgrad dienen Levels und vor allem das Leveldesign aber dazu, den Nutzer:innen ein kohärentes, ansprechendes und motivierendes Spielerlebnis zu bieten. So sollten Spieler:innen innerhalb eines Levels immer klar die Ausgangs- und Abschlussbedingungen kommuniziert werden (Adams 2014). Es gibt zahlreiche weitere Designprinzipien für Levels, die in diesem Abschnitt jedoch nicht weiter beschrieben werden sollen, da sie zwar für die Gestaltung von Levels in Videospielen hohe Relevanz haben, jedoch für Gamificationansätze im Unterricht wenig relevant sind.

2.1.3.3 Ranglisten

Der Zweck von Ranglisten ist, Nutzer:innen durch Ehrgeiz und Wettkampfgedanken zu gesteigerter Aktivität zu motivieren. (Jia et al. 2017) In den Arcade-Spielen der 80er Jahre waren Ranglisten gang und gäbe. Bei Spielen wie Ms. Pacman oder Galaga wurden bereits vor Beginn des eigentlichen Spiels die Highscores auf einer Rangliste angezeigt (Zichermann und Cunningham 2011). In heutigen Videospielen wird die persönliche Bestleistung konstant mitgespeichert und so findet man sich heute auf Ranglisten leichter wieder (Accelbyte 2020).

Grundsätzlich bieten Ranglisten den Nutzer:innen die Möglichkeit, ihren Fortschritt, meistens gemessen in Erfahrungspunkten oder Levels, mit dem anderer Nutzer:innen zu vergleichen. Dazu wird in modernen Spielen eine andere Darstellung als in Arcadespielen gewählt. Bei diesen war es üblich nur die besten zehn Wertungen auf der Rangliste zu sehen. Somit konnte man seine eigene Leistung nur schwer in Relation zu anderen Personen setzen (vgl.

Abbildung 1) (Accelbyte 2020). In modernen Spielen findet man sich üblicherweise in der Mitte der Rangliste wieder, und kann seinen Rang, sowie das Level oder die Punkte sehen. Viele Spiele bieten außerdem die Möglichkeit, die Bezugsnorm zu ändern. Somit kann man die eigene Leistung auf verschiedenen Ranglisten sehen und sich somit entweder nur mit Freunden, regionalen oder

weltweiten Nutzer:innen vergleichen (vgl. Abbildung 2) (Accelbyte 2020; Zichermann und Cunningham 2011).



RANK	SCORE	NAME
1ST	10000	BOB
2ND	10000	JWC
3RD	10000	SKT
4TH	10000	TBS
5TH	10000	MNM
6TH	10000	WKJ
7TH	10000	SVO
8TH	10000	WHO
9TH	10000	TRN
10TH	10000	JWC

CREDIT 0

Abbildung 1: Arcade Rangliste (Lee 2016)



RANK	NAME	SCORE	DATE
52.	Selim	347,049	June 4, 2010
53.	ReeCe	342,364	June 4, 2010
54.	TwoButtonCrew	341,590	June 10, 2010
55.	Grainwaves	341,237	June 4, 2010
56.	Olle	340,177	June 7, 2010
57.	سروش	336,834	

local friends global

menu

Abbildung 2: Doodle Jump Ranglisten (Zichermann und Cunningham 2011, S. 52)

2.1.3.4 Badges

Badges, gemeinhin als Abzeichen übersetzt, dienen zur raschen und einfachen Darstellung von Informationen nach außen. Schon im alten Ägypten wurden mit Hieroglyphen die Vorgänger moderner Badges eingesetzt um Informationen als kompakte Darstellung zu vermitteln (Ifenthaler et al. 2016). Doch auch in der Gegenwart werden Badges häufig eingesetzt, um Informationen schnell zu vermitteln. So ist es oft üblich Badges auf Fahrzeugen anzubringen, um Informationen über die Insassen zu vermitteln (Zichermann und Cunningham 2011).

Abgesehen von der reinen Informationsvermittlung können Badges auch eingesetzt werden, um erreichte Leistungen auszudrücken. Dieses System ist vor allem Bei Pfadfinder:innen aber auch im Militär zu beobachten. In einigen Einsatzgebieten können Badges als Ersatz für ein Levelsystem

eingesetzt werden. So können Badges Meilensteine darstellen, die Teilnehmer:innen erreicht haben (Zichermann und Cunningham 2011).



Abbildung 3: Pfadfinder:in mit Badges (Wendell 2014)

Das Sammeln von Badges soll die Nutzer:innen zu erhöhter Aktivität anregen. Hierbei sollte die Frequenz, mit der Badges erhalten werden mit der Zeit absinken, um zu verhindern, dass das Badge-System an sich von Nutzer:innen als unbefriedigend wahrgenommen wird. Dieses Phänomen wird gemeinhin als „Badgeunfreude“ bezeichnet (Zichermann und Cunningham 2011). Ein weiteres Problem am Sammeln von Badges ist das sinnlose Abschließen von Aufgaben, nur um dem Sammelaspekt nachzukommen. Beide dieser Mechaniken führen schlussendlich zu einer Verringerung der Motivation (Ifenthaler et al. 2016).

2.1.3.5 Narrativ

Der Großteil aller Spielerlebnisse sind in einen Rahmen eingebunden, der eine Geschichte erzählt, beziehungsweise ein Ziel anvisiert. Dieses Narrativ soll Spieler:innen die Richtung und Motivation geben, Missionen zu absolvieren (vgl. 2.1.3.6) und die Geschichte somit voranzutreiben. Das Spiel Candy Crush Saga zählt zu den erfolgreichsten Spielen aller Zeiten, obwohl das Spielprinzip keineswegs einzigartig ist. Eines der Alleinstellungsmerkmale des Spiels ist es, die simple Spielmechanik eines Arcade-Spiels in eine größere Geschichte, ein Narrativ, einzubetten, um so die Bindung der Spieler:innen zu erhöhen (Werbach 2015).

Ein Narrativ kann dazu genutzt werden, Zielsetzungen zu unterstützen und so die Motivation zu steigern, ebendiese Ziele umzusetzen. Geteilte Erfahrungen, in denen das Narrativ als Gruppe erlebt wird sind eine oft genutzte Möglichkeit und erstrebenswert (Nicholson 2014; Barber und Kudenko 2008). Entscheidend ist, bei Anwendungen außerhalb eines Spielkontexts, wie etwa im betrieblichen Kontext oder der Anwendung in der Schule, das reale Erlebnis (Lernstoff, Betriebskultur, ...) in das Narrativ einzubinden und dort weiterzuführen (Nicholson 2014).

2.1.3.6 Missionen

Missionen (auch Quests genannt) sind ein essenzieller Bestandteil der meisten Videospiele, aber auch in Brettspielen werden diese eingesetzt. Ein prominentes Beispiel dafür ist das Brettspiel

Dungeons and Dragons (Howard 2022). Der zugrundeliegende Gedanke ist, den Spieler:innen Aufgaben zu stellen, für die sie im Gegenzug Belohnungen erhalten. Es ist dabei üblich, den Spieler:innen mehrere Aufgaben, oft in verschiedenen Schwierigkeitsgraden, zu stellen, um ihnen immer eine für den Spielverlauf passende Möglichkeit anzubieten (Zichermann und Cunningham 2011). Eine der zentralen Aufgaben von Missionen ist es, das Narrativ des Spiels zu übermitteln und weiterzuführen. So kann man Missionen als Transportmedium der Erzählung auffassen (Howard 2022).

Das Spektrum an Narrativvermittlung in Missionen ist sehr breit gefächert und reicht von stark narrativverbundenen Missionen, deren Zweck es primär ist, eine Geschichte zu erzählen, bis hin zu aktionsbasierten Missionen, die das Narrativ des Spiels gar nicht bedienen. Zu ersteren zählen sogenannte Point-and-click adventures, die eine Geschichte erzählen, durch die sich die Spieler:innen manövrieren können, auf der anderen Seite findet man Massive Multiplayer Online Role Play Games (MMORPG), die keine inhärente Geschichte aufweisen, sondern darauf abzielen Missionen zu erfüllen, um Belohnungen zu erhalten und so im Rang aufzusteigen und Spielgegenstände freizuschalten (Zichermann und Cunningham 2011).

2.1.3.7 Avatare

Avatare dienen dazu, die Darstellung der eigenen Persönlichkeit in die Spielerfahrung einzubetten. Spieler:innen wollen den eigenen Avatar weiterentwickeln und einen Ruf aufbauen, was wiederum die Motivation steigert, im Spiel voranzuschreiten (Vesa 2021).

Eine weitere wesentliche Mechanik von Avataren ist deren Anpassungsfähigkeit. Sie dient unter anderem dazu, Spieler:innen an das Spiel zu binden und ihre Persönlichkeit stärker in das Spielgeschehen einzubinden. Die Tatsache, dass die Personalisierbarkeit des eigenen Auftretens das Engagement der Nutzer:innen steigert, machen sich auch Social Media Plattformen zunutze, deren Fokus auf der Präsentation des eigenen Profils liegt. Schon einfache Personalisierungsmöglichkeiten können dazu beitragen, den Nutzer:innen ein Gefühl der Einzigartigkeit zu vermitteln, die das Engagement steigert (Zichermann und Cunningham 2011).

Personalisierungsmöglichkeiten von Avataren sind oftmals bereits zu Spielbeginn bis zu einem gewissen Grad möglich. Weiterführende Änderungen bedürfen dann des Fortschritts im Spiel oder dem Erwerb von virtuellen, erspielbaren Währungen (vgl. 2.1.3.1), die dann für weitere Personalisierungen ausgegeben werden können (Zichermann und Cunningham 2011). Im Bildungskontext sei hier etwa die App *Anton* genannt, bei der man durch das Absolvieren von Lernaufgaben virtuelle Münzen sammelt, mit denen man anschließend neue Gegenstände für den persönlichen Avatar erwerben kann (ANTON 2022).

2.2 Motivation

„Der Terminus Motivation wird für Prozesse benutzt, die das Setzen und Bewerten von Zielen betreffen.“ (Achtziger et al. 2022) Das Rubikonmodell der Handlungsphasen beschreibt die Verfolgung von Zielen in vier Phasen. In der prädeziSIONalen Phase werden Vor- und Nachteile nicht realisierter Wünsche abgewogen, indem die Folgen und die Erreichbarkeit des Ziels analysiert werden. In der postdeziSIONalen Phase wird die konkrete Umsetzung des Ziels geplant. „Es wird entschieden, wann, wo, und auf welche Art und Weise gehandelt wird, dass ein Erreichen des erwünschten Ziels wahrscheinlich wird.“ (Achtziger und Gollwitzer 2009, S. 150) In der aktionalen

Phase werden ebendiese geplanten Handlungen ausgeführt, um im Anschluss in der postaktionalen Phase reflektiert und bewertet zu werden. In dieser Phase wird analysiert, inwiefern das Ziel erreicht wurde oder ob noch weitere Handlungen notwendig sind, um das Ziel zu erreichen. (Achtziger und Gollwitzer 2009) Die Motivation ist vorwiegend in der prädeziionalen und postaktionalen Phase des Rubikonmodells ausschlaggebend. (Achtziger et al. 2022)

Krapp hat dazu 5 Perspektiven postuliert, die verschiedene Zugänge der Lernmotivationsforschung aufzeigen. Diese sollen im Weiteren näher erläutert werden und anschließend mit den zuvor beschriebenen Gamedesign Elementen verknüpft werden, um deren Auswirkung auf die verschiedenen Motivationsperspektiven näher zu betrachten.

2.2.1 Motivationsperspektiven nach Krapp

2.2.1.1 *Eigenschaftstheoretische Perspektive*

Die Beobachtung, dass eine Gruppe von Lernenden unter denselben äußeren Lernumständen und mit Zugang zu denselben Lernmaterialien unterschiedliche Lernerfahrungen machen, lässt den Schluss zu, dass persönliche Faktoren einen Einfluss auf die Lernerfahrung haben müssen. Dazu zählen neben der kognitiven Lernvoraussetzung (Begabung) auch motivationale Faktoren wie Interesse (Krapp 1993).

Diese Faktoren sind individuelle Merkmale, die über längere Zeit hinweg konstant sind, und das Verhalten stark beeinflussen können. Zu diesen Motiven zählen etwa das Bedürfnis nach Macht, Zugehörigkeit und das Leistungsmotiv. (Sailer et al. 2013; McClelland 2009)

Im Hinblick auf Gamification lassen sich so für die eigenschaftstheoretische Perspektive drei motivationale Mechaniken formulieren:

1. Spieler:innen mit einem starken Leistungsmotiv sind eher motiviert, wenn die Spielerfahrung Leistung, Erfolg und Fortschritt betont
2. Spieler:innen mit einem starken Bedürfnis nach Macht sind eher motiviert, wenn die Spielerfahrung Status, Kontrolle und Wettbewerb betont
3. Spieler:innen mit einem starken Bedürfnis nach Zugehörigkeit sind eher motiviert, wenn die Spielerfahrung die Mitgliedschaft betont (Sailer et al. 2013)

2.2.1.2 *Lerntheoretische Perspektive*

Beobachtet man das Lernverhalten einzelner Schüler:innen über längere Zeit hinweg, kann man große Schwankungen der Lernbereitschaft über den zeitlichen Verlauf feststellen. Dies lässt sich nicht durch die eigenschaftstheoretische Perspektive allein erklären. Die lerntheoretische Perspektive vertritt hier den behavioristischen Ansatz, nachdem die Lernmotivation von vergangenen Erfahrungen geprägt ist. Somit wird die Lernmotivation gesteigert, wenn in der Vergangenheit positive Erfahrungen gemacht wurden (Krapp 1993). „Aus diesem Blickwinkel erscheint Lernmotivation nicht als stabile Eigenschaft der Person, sondern als variable Anstrengungsbereitschaft, deren Ausprägung von der erlebten Konsequenz vorausgegangener Lernhandlungen abhängt“ (Krapp 1993, S. 193), formuliert Krapp diesen Ansatz.

Wie im Behaviorismus werden bei der lerntheoretischen Perspektive innere Faktoren wie Interesse und Begabung (vgl. 2.2.1.2) nicht geleugnet, deren Auswirkung auf die Lernmotivation jedoch nicht näher untersucht, da diese nicht quantifizierbar oder manipulierbar sind (Krapp 1993; Kiesel und Koch 2012). Stattdessen werden äußere Faktoren und deren Auswirkung auf die Ergebnisse untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass äußere Reize (Stimuli) eine Reaktion hervorrufen, was auf die Lernmotivation übertragen wird. Somit soll laut diesem Modell die Lernmotivation von äußeren Reizen abhängig sein, die entweder verstärkend oder abschwächend auf die Lernmotivation wirken können. Dieses Behavioristische Modell wird auch S-R-Modell (Stimulus-Response-Modell) genannt. Die Weiterentwicklung des Modells geht davon aus, dass die abschwächende oder verstärkende Wirkung nicht direkt vom Auslöser, also dem Stimulus, abhängt, sondern von der Konsequenz der Handlung, daher wird das S-R-Modell zu dem S-R-K-Modell (Stimulus-Response-Konsequenz-Modell) erweitert (Kiesel und Koch 2012; Krapp 1993; Sailer et al. 2013).

Für die lerntheoretische Perspektive lassen sich so zwei motivationale Mechaniken in Bezug auf Gamification formulieren:

1. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn die Spielerfahrung sofortiges Feedback in Form von positiver oder negativer Verstärkung vermittelt
2. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn die Spielerfahrungen Belohnungen anbietet (Sailer et al. 2013)

2.2.1.3 Kognitive Perspektive

Die kognitive Perspektive richtet sich nach der „Erwartungs x Wert-Theorie“. Diese besagt, dass die Handlungsmotivation bestimmt wird, indem die handelnde Person Erwartungen formuliert und die Handlung anschließend auf gewünschte oder nicht gewünschte Folgen hin analysiert. So wird die Handlungsmotivation durch ein rationales Zweck-Mittel-Kalkül abgebildet (Krapp 1993).

Heckhausen und Rheinberg haben dieses Modell auf Lernende angewendet, sodass sich die Lernmotivation von Lernsubjekten im Vorhinein abschätzen lassen und nachvollziehen kann. Die Lernmotivation lässt sich ableiten, indem man in Betracht zieht, welche Anreizwerte die Folgen einer Lernhandlung für Lernende haben und diese in Verbindung zu den erwarteten Folgen setzt. Zusätzlich müssen dieselben Berechnungen für Alternativen getätigt werden, um die Lern- und Handlungsmotivation von Lernenden einschätzen zu können (Krapp 1993).

Aus diesem Blickwinkel ergeben sich einige Prozesse, die die Lernmotivation beeinflussen können. Dazu zählen intern ablaufende Prozesse wie Erwartungen, Einschätzungen und subjektive Bewertungen. Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Zielorientiertheit der Lernenden, die unterschieden wird in Leistungsorientierung und Beherrschungsorientierung (Sailer et al. 2013). Die Leistungsorientierung beschreibt das Bestreben Leistung nach außen hin darzustellen. Dies kann sowohl im Vergleich zu Mitmenschen als auch an normativen Standards gemessen werden. Die Beherrschungsorientierung hingegen beschreibt das intrinsische Bestreben eine Tätigkeit zu beherrschen, unabhängig von äußeren Bewertungen. Hierbei stehen persönliche Maßstäbe als Bewertungsgrundlage zur Verfügung. Während Beherrschungsorientierungsziele mit individuellen

Fragebögen erhoben und gemessen werden können, werden Leistungsorientierungsziele mit normativen, standardisierten Tests erhoben (Schunk et al. 2014).

Im Hinblick auf Gamification lassen sich so für die kognitive Perspektive vier motivationale Mechaniken formulieren:

1. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn die Spielerfahrung ein klares und erreichbares Ziel bietet
2. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn die Spielerfahrung die Konsequenzen eines Ziels hervorhebt
3. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn die Spielerfahrung die Bedeutung der Handlung einer Person in einer bestimmten Situation hervorhebt
4. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn die Spielerfahrung beherrschungsorientierte Ziele anspricht (Sailer et al. 2013)

2.2.1.4 Perspektive der Selbstbestimmung

Die Perspektive der Selbstbestimmung geht davon aus, dass Lernen abhängig vom persönlichen Antrieb der Lernenden ist. Somit ist die intrinsische Motivation ausschlaggebend. Die intrinsische Motivation beschreibt die Tendenz, eine Handlung um ihrer selbst willen auszuführen, etwa weil sie aufregend, oder interessant ist (Deci und Ryan 1985). „Der entscheidende Motivationsfaktor ist das Maß der subjektiv erlebten Autonomie“ (Krapp 1993, S. 200). Dieser interne Antrieb zur Autonomie ist der maßgebliche Faktor der intrinsischen Motivation und wird verwirklicht durch die Tendenz, „die Struktur des Selbst ständig zu erweitern und die neuen Komponenten des Selbst auf jeweils höherem Niveau möglichst vollständig zu integrieren“ (Krapp 1993, S. 200). Jede Person versucht somit, sich selbst ständig zu verbessern. Die drei diesem Prozess zugrundeliegenden Bedürfnisse sind die nach sozialer Eingebundenheit, Autonomie und Kompetenz. (Krapp 1993; Sailer et al. 2013)

Für die Perspektive der Selbstbestimmung lassen sich drei motivationale Mechaniken in Bezug auf Gamification formulieren:

1. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn sie das Gefühl haben, kompetent zu sein.
2. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn sie das Gefühl der Autonomie erleben.
3. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn sie das Gefühl der sozialen Verbundenheit erleben (Sailer et al. 2013)

2.2.1.5 Perspektive des gegenstandsbezogenen Interesses

Das Vorherrschen beziehungsweise Fehlen von individuellen thematischen Interessen, die das zu Lernende reflektieren, beeinflusst ebenfalls die Lernmotivation. Die Wertschätzung des Themas und Interesse an ebendiesem ist somit essenziell für die Lernmotivation. Interesse wird dabei als ein Konzept bezeichnet, dass die Person zu dem Lerngegenstand in Beziehung setzt. Ist diese Person-Gegenstand-Beziehung für die Person von Bedeutung und wird mit einer positiven und wertbezogenen Valenz verbunden, spricht man von Interesse (Krapp 1993).

Hochentwickelte Interessen sind bedeutend für das Selbstbild, da sie den Charakter einer Person langfristig mitbeeinflussen. Somit sind durch diese Interessen geformte Lernziele mit dem Selbst verbunden und damit auch stark intrinsisch ausgeprägt. Die lernende Person „erlebt das Lerngeschehen vom als vom Selbst bestimmt“ (Krapp 1993, S. 202). Das bedeutet allerdings

keineswegs, dass Lernanreize immer von der Person selbst angestoßen werden müssen. Externe Lernanreize sind häufig, da die Intentionen, die zum Lernerlebnis führen oftmals von der Umwelt geprägt sind (Krapp 1993).

Die Lernmotivation entsteht als Wechselwirkung zwischen Lernenden und des Lernthemas, beziehungsweise der Lernumgebung. Bei optimaler Synchronisation dieser Gegebenheiten ist ein völliges Eintauchen in das Lernerlebnis möglich, das im Flow-Zustand resultieren kann (Sailer et al. 2013). „Im Flow-Zustand folgt Handlung auf Handlung, und zwar nach einer inneren Logik, welche kein bewusstes Eingreifen von Seiten des Handelnden zu erfordern scheint. Er erlebt den Prozess als ein einheitliches ‚Fließen‘ von einem Augenblick zum nächsten, wobei er Meister seines Handelns ist und kaum eine Trennung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft verspürt.“ (Csikszentmihalyi, S. 59) Neben dem persönlichen Interesse spielen noch weitere Faktoren wie etwa klare Zielvorgaben, direktes Feedback und ein ausgewogenes Verhältnis von Herausforderung und Können eine Rolle (Hoblitz 2015).

Im Hinblick auf Gamification lassen sich so für die eigenschaftstheoretische Perspektive vier motivationale Mechaniken formulieren:

1. Spieler:innen werden eher motiviert sein, wenn Gamification den Interessen der Spieler:innen entspricht und das Interesse für den Kontext weckt.
2. Spieler:innen werden eher motiviert sein, wenn Gamification das Gefühl von Flow verstärkt, indem sie direktes Feedback geben.
3. Spieler:innen werden eher motiviert sein, wenn Gamification das Gefühl von Flow durch ein klares Ziel verstärkt.
4. Spieler:innen sind eher motiviert, wenn Gamification das Gefühl von Flow fördert, indem der Schwierigkeitsgrad an die individuellen Fähigkeiten und Kompetenzen angepasst wird (Sailer et al. 2013)

2.2.1.6 Perspektive der Emotion

Zuletzt bringt Astleitner noch die Perspektive der Emotion ins Spiel. Er beschreibt die Emotion ebenfalls als maßgeblichen Faktor für die Motivation, da diese direkt mit kognitiven, sowie motivationalen Faktoren zusammenhängt. Die Verstärkung positiver Gefühle und gleichzeitige Reduktion negativer Gefühle verstärkt laut Astleitner die Motivation Lernender. Konkret sollen Angst, Neid und Wut reduziert werden, während Sympathie und Freude verstärkt werden sollen. (Astleitner 2000; Sailer et al. 2013)

1. Spieler:innen werden eher motiviert sein, wenn Gamification negative Gefühle wie Angst, Neid und Wut verringert.
2. Spieler:innen werden eher motiviert sein, wenn Gamification positive Gefühle wie Sympathie und Freude steigert (Sailer et al. 2013)

2.3 Auswirkung von Gamification auf die Motivation

Wie in den vorangehenden Unterpunkten schon erläutert, lassen sich diverse Elemente des Gamedesigns auf Motivationsperspektiven abbilden. Es ist daher zu vermuten, dass ebendiese Elemente eine Verstärkung des Kompetenz- und Autonomieerlebens sowie der sozialen Eingebundenheit mit sich bringen. Diese wiederum sind starke motivationale Faktoren. Somit ist zu

erwarten, dass das Implementieren von Elementen des Gamedesign eine Auswirkung auf die Motivation von Schülerinnen und Schülern haben könnte (Sailer et al. 2013).

Die genaue Ausgestaltung, und die Abwägung, welche Elemente wie intensiv eingesetzt werden sollen, ist allerdings noch fraglich. Die zuvor genannten Perspektiven und deren verknüpfte Designelemente sollen im nächsten Kapitel unter Bezug auf den geltenden Lehrplan auf das Unterrichtsthema angepasst werden. Infolge wird eine exemplarische Unterrichtseinheit skizziert, und untersucht, wie sich die umgesetzten Designelemente auf die Motivation auswirken.

3 Exemplarische Umsetzung

3.1 Digitale Grundbildung

3.1.1 Rahmenbedingungen und Umsetzungsmodelle

Das Schulfach „Digitale Grundbildung“ wurde erstmals als Pilotprojekt im Schuljahr 2017/18 angeboten, und im darauffolgendem Schuljahr österreichweit an allen Schulen der Sekundarstufe I etabliert. (BMBWF: Digitale Grundbildung 2021) Im Rahmen dieses Unterrichtsfachs soll Schüler:innen die Kompetenzen vermittelt werden, digitale Technologien bewusst und reflektiert für die eigene Weiterentwicklung einzusetzen. (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021)

Im Schuljahr 2018/19 wurde das Schulfach in der 5.Schulstufe eingeführt, und von da an stufenweise ausgebaut, sodass seit dem Schuljahr 2021/22 in der ganzen Sekundarstufe I digitale Grundbildung unterrichtet wird. Dabei war es den Schulen freigestellt, in welcher Form und in welchem Ausmaß das Unterrichtsfach angeboten wird. (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021)

Seit dem Schuljahr 2022/23 wird in der 5. – 7. Schulstufe der Mittelschulen und allgemeinbildenden höheren Schulen Digitale Grundbildung als Pflichtfach und die verbindliche Übung in der 8.Schulstufe auslaufend geführt. Mit dem Schuljahr 2023/24 wird in der kompletten Sekundarstufe 1 Digitale Grundbildung als Pflichtfach unterrichtet. Mit dem Schuljahr 2022/23 wurde ein neuer Lehrplan erlassen, der als Grundlage für das neu entstandene Pflichtfach gilt. Durch die zeitliche Überschneidung wird in dieser Arbeit der zuvor geltende Lehrplan der verbindlichen Übung als Grundlage genutzt.

3.1.2 Lehrplan

Der Lehrplan des Unterrichtsfachs „Digitale Grundbildung“ umfasst folgende acht Themenkomplexe: (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021)

Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung
Informations-, Daten- und Medienkompetenz
Betriebssysteme und Standard-Anwendungen
Mediengestaltung
Digitale Kommunikation und Social Media
Sicherheit

Technische Problemlösung
Computational Thinking

Tabelle 2: Themenbereiche des Schulfachs "Digitale Grundbildung"

Im Weiteren sollen die Themenkomplexe näher betrachtet werden.

3.1.2.1 Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung

Die Schüler:innen sollen lernen zu reflektieren, inwiefern die Digitalisierung ihren Alltag durchdringt und welche Chancen und Gefahren sich dadurch für sie ergeben. Sie sollen erkennen, wie der Einfluss der Digitalisierung ihren Alltag verändert und wie sie verantwortungsvoll mit dieser Tatsache umgehen. Dazu sollen sie auch verstehen, wie ein verantwortungsloser Umgang auch zu potenziellen gesundheitlichen Problemen führen kann. Neben den gesundheitlichen Fragestellungen sollen auch ethische Fragestellungen in diesem Themenkomplex näher betrachtet werden. (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021)

Diesem Aspekt des Lehrplans kommt besonders in der Zeit der Covid-19-Pandemie ein hoher Stellenwert zu, da die Nutzung digitaler Geräte deutlich zugenommen hat. Während der Phase des Distance-Learnings etwa betrug die Nutzungsdauer der 10- bis 18-jährigen Deutschen im Mittel 5,9 Stunden. (Lampert et al. 2021) Einem verantwortungsvollen und reflektierten Umgang mit digitalen Medien zu erlernen ist also von essenzieller Bedeutung.

3.1.2.2 Informations-, Daten- und Medienkompetenz

Schülerinnen und Schüler lernen, Informationen, Daten und Medien auf sinnvolle Weise zu finden, vergleichen, speichern und schlussendlich auch zu teilen. Dieser vielschichtige Ansatz zeigt auch den Stellenwert dieser Kompetenzen für den täglichen Gebrauch. Das Suchen und Finden geeigneter Informationen ist für Schüler:innen sowie Erwachsene gleichermaßen essentiell. Der umgangssprachliche Gebrauch von Suchmaschinen als Synonym für das Recherchieren von Informationen im Internet zeigt eindrücklich, wie allgegenwärtig Menschen von Informationen und den Tools diese zu durchsuchen umgeben sind (Duden 2018). Speziell seit der Veröffentlichung großer Sprachmodelle wie etwa Chat-GPT ist das gezielte Suchen und Finden von Informationen, genauso wie das Einschätzen verlässlicher Quellen und die Überprüfbarkeit von Ergebnissen einem rasanten Wandel unterlegen (Grant und Metz 2022). Schülerinnen und Schüler sollen daher lernen, gewonnene Informationen gezielt zu bewerten und zu hinterfragen um gesicherte Schlüsse daraus ziehen zu können (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

Neben diesen beiden Aspekten ist es aber auch wesentlich zu vermitteln, wie Informationen organisiert und gespeichert werden können. Diese Kompetenz zu erlangen ist heute noch wichtiger als noch vor einigen Jahren, da durch die rasante Adaption von Smartphones und Tablets dieser Aspekt immer weiter von Benutzer:innen abstrahiert wird (Robitzski 2021; Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

Außerdem soll auch das Teilen von Inhalten vermittelt werden. Dabei soll sowohl der technische Aspekt der richtigen Auswahl des Mediums, aber auch der rechtliche Aspekt unter Einhaltung von Urheberrechten thematisiert werden. Dabei soll es auf angewandter Ebene darum gehen selbständig Urheberrechte einschätzen zu können und von dieser Einschätzung weitere

Handlungsschritte ableiten zu können (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

3.1.2.3 Betriebssysteme und Standard-Anwendungen

Schüler:innen sollen lernen Betriebssysteme und deren wesentlichsten Funktionen nutzen zu können. Ebenso soll vermittelt werden, wie Standardanwendungen für Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationssoftware bedient werden. Dabei soll das Augenmerk nicht auf dem technischen Verständnis der einzelnen Komponenten, sondern vielmehr auf dem Anwendungsfall selbst liegen. Konkret sollen Schüler:innen in der Lage sein, Texte zügig zu erzeugen, ansprechend und konsistent zu formatieren und diese mittels Zusatzfunktionen zu korrigieren und überarbeiten. Außerdem sollen sie Tabellen erstellen und einfache Berechnungen in ihnen durchführen können. Ebenso sollen Schüler:innen in der Lage sein, ansprechende Präsentationen zu gestalten unter der Berücksichtigung der wichtigsten Präsentationsregeln (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

3.1.2.4 Mediengestaltung

Schüler:innen sollen verstehen, wie und wo Medien gezielt eingesetzt werden, und was damit bezweckt wird. Somit steht vor allem das kritische Hinterfragen der eingesetzten Medien und deren Auswirkung auf die Lebensumwelt im Fokus. Dabei soll auch vertiefend behandelt werden, wie ebendiese Medien auch genutzt werden können um Daten manipulativ oder suggestiv verfälscht darzustellen, um das Verhalten von Menschen gezielt zu steuern. Speziell bei der Nutzung von Social Media Plattformen muss die Rolle von Werbung und manipulativen Werbemaßnahmen kritisch betrachtet werden (Bay et al.; Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

Neben dem Erkennen, Verstehen und kritischen Hinterfragen digitaler Medien sollen Schüler:innen aber auch lernen, wie sie selbständig Medien verschiedener Formate produzieren und veröffentlichen können. Dabei soll eine breite Palette an verschiedenen Plattformen und Formaten vermittelt werden. Neben der Veröffentlichung soll auch die Relevanz der Weiterentwicklung und Wartung bereits veröffentlichter Medien diskutiert werden (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

3.1.2.5 Digitale Kommunikation und Social Media

Neben den zuvor besprochenen Punkten bezüglich manipulativer Medien auf Social Media Plattformen sollen Schülerinnen und Schüler auch lernen, welche Kommunikationskanäle für welche Bedürfnisse geeignet sind und darüber hinaus vor allem den verantwortungsvollen Umgang damit erlernen. Speziell der Fokus des Datenschutzes und des respektvollen Umgangs ist hier wesentlich. Schüler:innen sollen dabei erkennen, welche Auswirkungen ihr Handeln auf ihr Umfeld hat und Handlungsschritte gemäß dieser Einschätzung ableiten. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist das kritische Beäugen von problematischen Mitteilungen im Internet, wie etwa Cybermobbing (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

Außerdem sollen auch die Vorteile cloudbasierter Softwareanwendungen erarbeitet werden und der Umgang mit ihnen reflektiert werden. Dabei sollen auch konkrete Unterschiede zu lokaler Software herausgearbeitet werden und anwendungsfallspezifische Entscheidungen abgewogen werden können. Auch kritische Faktoren wie Datenverarbeitungsorte und die generelle Sicherheit

der Daten sollen in diese Entscheidung miteinbezogen werden (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

3.1.2.6 Sicherheit

Das Augenmerk auf Sicherheit beim Umgang mit digitalen Endgeräten und spezielle der Bereich Cybersecurity sind in der heutigen Gesellschaft von großer Bedeutung. Schüler:innen sollen Strategien erkennen, wie sie ihre persönlichen Daten sinnvoll und angemessen teilen können, während sie besonders den Aspekt des persönlichen Datenschutzes immer im Blick behalten. Dabei soll auch im speziellen darauf eingegangen werden, welche Datenschutzrisiken bei Geschäften im Internet relevant sind (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

Der verantwortungsvolle Umgang mit den eigenen Endgeräten spielt hier eine wesentliche Rolle. Es sollen Strategien vermittelt werden, wie die Nutzung dieser Geräte auf sichere Art und Weise gelingen kann. Dies führt vom Erstellen sicherer Passwörter über das Monitoring der Berechtigungen von diversen Apps, bis hin zum Einrichten und Nachvollziehen von Parental Control Software (Cybersecurity For Me 2023).

Es sollen außerdem Kompetenzen erlernt werden, wie mit einem potenziellen Schadensfall richtig umgegangen wird und wie Folgeschäden somit minimiert werden können. Genauso sollen auch Präventivmaßnahmen zur Abwehr von Cyberangriffen und Schadsoftware vermittelt werden (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

3.1.2.7 Technische Problemlösung

Schüler:innen sollen die wesentlichen Bestandteile und Funktionsweisen von Computern und Netzwerken vermittelt werden. Das selbständige Zusammenschließen von Endgeräten zu einem Netzwerk sowie das Austauschen von Daten über das Netzwerk sind Kernkompetenzen, die gelernt werden sollen. Schüler:innen sollen außerdem in der Lage sein, Dateitypen zu erkennen und für diese offene sowie proprietäre Standardanwendungen zu ermitteln und kennen (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die technische Problemlösung, also die Kompetenz eigene Probleme systematisch zu identifizieren und sinnvoll kommunizieren zu können, um eine möglichst effektive Hilfeleistung zu erreichen. Dabei ist das Erkennen des Fehlers genauso relevant wie die Einschätzung an welcher Stelle der Fehler auftritt und an wen dieser weiter kommuniziert werden muss (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

3.1.2.8 Computational Thinking

In einer immer stärker vernetzten Welt, die konstant komplexer wird, ist Computational Thinking eine Kernkompetenz, die für jede und jeden erstrebenswert ist im persönlichen Fertigungsrepertoire zu haben. Man versteht darunter einen lösungsorientierten Denkprozess, der auf eine Art und Weise durchgeführt, dass er auch einem Computer einfach mittels Algorithmus beizubringen wäre. Dabei ist dieser Ansatz in vier Stufen gegliedert (TABESH 2017).

Dekomposition beschreibt das Zerlegen des Problems in atomare Teilprobleme, die wiederum selbst gelöst werden können. Dadurch erreicht man eine Fokussierung auf einen einzelnen Aspekt, der anschließend zielgerichtet behandelt werden kann. Als *Pattern Recognition* versteht man das Erkennen von Mustern und das Entwickeln von nachhaltigen Lösungsstrategien, die sich dann auf

eine ganze Reihe von ähnlichen Problemen anwenden lassen. *Abstraktion* beschreibt das Betrachten eines Problems mit Abstand, um Details, die für die grundlegende Lösungsstrategie nicht notwendig sind auszublenden, um ein besseres Gesamtbild zu erhalten. Schlussendlich soll das mittels *Algorithm Design* eine klare und detaillierte Handlungsanweisung erstellt werden, die auch ein Computer verstehen würde. Der Lösungsansatz wird also in sehr kleine, elementare Schritte zerlegt und diese anschließend auf ihr Resultat hin überprüft werden. Es sollten dabei der Algorithmus immer wieder auf gegebene Rahmenbedingungen hin untersucht werden (TABESH 2017; Futschek 2016).

Schüler:innen sollen in der Lage sein diese Konzepte für Alltagsprobleme anwenden zu können. Sie sollen Algorithmen verstehen und auch selbst formulieren können, außerdem sollen sie in der Lage sein, diese mittels Programmiersprachen umzusetzen. Es soll ein Überblick über unterschiedliche Programmiersprachen und den Produktionsablauf von Programmen vermittelt werden (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021).

3.2 Umsetzung mittels Gamification

3.2.1 Ansatz zur Umsetzung

Wie bereits erwähnt, sollen Schüler:innen im Themenkomplex Technische Problemlösung die Fähigkeit entwickeln, für die zu lösenden Probleme eine fundierte Auswahl von Hard- sowie Software zu treffen (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021). Als einleitende Unterrichtsstunde sollen die Schüler:innen erarbeiten, was die einzelnen Hardwarekomponenten eines Computers sind, und wie sich Hardware von Software grundlegend unterscheidet.

Es werden zwei voneinander unabhängige Unterrichtseinheiten geplant, wobei nur eine davon Gamification als motivationstreibende Kraft implementiert. Inhaltlich vermitteln die beiden Unterrichtseinheiten dieselben Informationen und sollen dieselben Kompetenzen vermitteln. Die durch Gamification erweiterte Unterrichtseinheit nutzt Classcraft als Rahmen der Umsetzung, um den Schüler:innen ein gamifiziertes Lernerlebnis zu ermöglichen. Dabei werden alle Lernhandlungen, wie Dokumentationen, Quizzes und Instruktionen in Classcraft abgebildet. Dabei werden die einzelnen Handlungen in eine Geschichte eingebettet, die Schüler:innen in eigenem Tempo durcharbeiten können (Classcraft 2023a). Classcraft befolgt die Datenschutzgrundverordnung, was als Voraussetzung für den Einsatz im Unterricht gilt (Classcraft 2023c).

3.2.2 Unterrichtsplanung

Laut Lehrplan sollen Schüler:innen Bedürfnisse für den Einsatz digitaler Endgeräte formulieren, und aus möglichen technischen Lösungen passende auswählen können (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 10.07.2021). Das ein grundlegendes Verständnis für Hard- und Software dafür notwendig ist, werden für die Planung einer der Unterrichtseinheiten folgende Lehr- und Lernziele festgelegt:

- Die Schüler:innen können den Aufbau von digitalen Endgeräten beschreiben und erklären.

- Die Schüler:innen können die Aufgaben und Funktionen von einzelnen Hardwarekomponenten beschreiben und erklären.
- Die Schüler:innen können zwischen Software und Hardware unterscheiden und die jeweiligen Aufgaben beschreiben und erklären.

Außerdem sollen Schüler:innen Vorkehrungen treffen können, um ihre persönlichen Daten zu schützen und ihre persönlichen Geräte schützen können. Insofern ist es wesentlich, die Grundzüge sicherer Passwörter zu erarbeiten. Somit werden für die Unterrichtseinheit, die sich dem Thema Passwortsicherheit zuwendet, folgende Lehr- und Lernziele festgelegt:

- Die Schüler:innen können gute und schlechte Passwörter voneinander unterscheiden
- Die Schüler:innen kennen Kriterien, an denen man die Güte von Passwörtern bemessen kann
- Die Schüler:innen können neue, sichere Passwörter erstellen, die sie sich leicht merken können, ohne dabei an Einbußen an Komplexität zu erleiden

3.2.2.1 Unterrichtseinheit Hard- & Software - Ansatz ohne Einsatz von Gamification

Für die Umsetzung werden 50 Minuten anberaumt. Nach einer kurzen Einführung, in der die Schüler:innen das Thema der Unterrichtseinheit mitgeteilt bekommen und einer Fragerunde, bei der sie die eigene Nutzung von Hardware und Software kurz reflektieren sollen, werden die Unterschiede und Komponenten durch die Lehrperson erklärt und vermittelt. Anschließend soll in Partnerarbeit ein Arbeitsblatt bearbeitet werden, wodurch die Ergebnisse gesichert werden sollen. Am Ende der Unterrichtseinheit wird die anfängliche Frage neu aufgeworfen, um, mit neuem Wissen ausgestattet, erneut zu reflektieren. Die detaillierte Planung ist in der folgenden Tabelle ersichtlich.

Unterrichtsphase	Dauer (Minuten)	Unterrichtsverlauf	Lehr- Lernorganisation Medien/Methoden
Einstieg in das Thema „Hardware und Software“	5	Als Einführung des Themas soll die Frage „Habt ihr persönlich schon mal Hardware oder Software benutzt?“ zur initialen Auseinandersetzung mit dem Thema führen. Die Schüler:innen sollen reflektieren, was gemeint sein könnte und ihre persönliche Nutzung von digitalen Endgeräten dabei beachten.	Lehrer:innen – Schüler:innen – Gespräch
Erarbeitungsphase	15	Mittels eines Foliensatzes sollen folgende Hardwarekomponenten vorgestellt und deren Aufgabe erklärt werden: • CPU • RAM • SSD, HDD • Netzteil • Gehäuse • Peripheriekomponenten • PCIe - Schnittstelle Die Schüler:innen sollen danach in der Lage sein, verschiedene Komponenten zu identifizieren und deren Aufgabe zu beschreiben.	Lehrer:innenvortrag mit Foliensatz
Sicherungsphase	15	Je zwei Schüler:innen bilden ein Team, bei ungerader Anzahl kann es ein Dreierteam	Partnerarbeit, Arbeitsblatt, Digitale Endgeräte

		geben. Die Schüler:innen bearbeiten gemeinsam das Arbeitsblatt, wobei sie die Aufgaben der einzelnen Komponenten beschreiben müssen. Sie dürfen ihre digitalen Endgeräte (iPad) zur Recherche benutzen.	
Sicherungsphase	5	Die Schüler:innen sollen Zuordnungsaufgaben auf ihrem digitalen Endgerät (iPad) lösen. Den verschiedenen Hardwarekomponenten sollen Bilder zugeordnet werden, damit die Schüler:innen lernen die Komponenten und deren verschiedenen Varianten zu erkennen.	Learning Apps, iPad
Reflexions- und Abschlussphase	10	Die Frage vom Beginn der Unterrichtseinheit wird wiederholt: „Habt ihr persönlich schon mal Hardware oder Software benutzt?“ Die Schüler:innen sollen erneut reflektieren, welche Endgeräte aus Hardware bestehen, und dass Hardware nicht nur auf die gezeigten Komponenten beschränkt ist. Die Schüler:innen sollen darauf aufmerksam gemacht werden, dass sie täglich sowohl Hardware als auch Software benutzen.	Plenumsdiskussion

Tabelle 3: Unterrichtsplanung ohne Gamification – Hard- & Software

3.2.2.2 Unterrichtseinheit Hard- & Software - Ansatz mit Einsatz von Gamification

Wie bereits in 2.1.2.4 erwähnt, erfreut sich die Classroom-Management Software Classcraft in den USA großer Beliebtheit. Diese soll auch für die Umsetzung im Rahmen dieser Arbeit zum Einsatz kommen.

Die 8 bereits vorgestellten Elemente von Gamedesign werden alle in Classcraft abgebildet (vgl. 2.1.3 Elemente von Gamedesign). Schüler:innen bekommen für das erfolgreiche Absolvieren von Aufgaben Erfahrungspunkte. Außerdem werden Ihnen für positive Handlungen im Klassenraum (gutes Teamwork, etc.) Punkte zuerkannt und bei schlechtem Verhalten (etwa das Stören des Unterrichts) Punkte aberkannt. Die Lehrkräfte können dabei eigenständig entscheiden welche Verhaltensmuster sie belohnen oder bestrafen möchten. Lernende werden dabei einerseits mit Erfahrungspunkten belohnt, die ihre Levelentwicklung voranbringen und andererseits können sie Goldpunkte erhalten, die sie nutzen können, um Gegenstände für ihren Avatar freizuschalten. (Classcraft 2023b).

Schüler:innen können sowohl ihre erreichten Levels als auch Punkte jeder Art auf Ranglisten miteinander vergleichen. Die Vergabe von Badges an Schüler:innen wird zwar noch nicht nativ unterstützt, es besteht allerdings eine Kooperation mit LRNG.org, wodurch extern erworbene Badges innerhalb von Classcraft mit Erfahrungspunkten belohnt werden. Außerdem setzt Classcraft bereits Badges für Lehrpersonen ein, um deren Motivation hochzuhalten, Schüler:innen für ihre positiven Handlungen mit Erfahrungspunkten zu belohnen (Emily Hamm 2018; Classcraft 2022).

Einzelne Lernpfade werden als Missionen abgebildet, die auf verschiedene Art und Weise bearbeitet werden können. Diese können einerseits direkt auf der Plattform selbst bearbeitet werden, mittels Google Forms in Form eines Quizzes oder außerhalb der Software. Dabei kann die Lehrkraft entscheiden, ob Schüler:innen die Mission selbständig abschließen können, oder ob sie von der Lehrperson freigegeben werden müssen. Diese Missionen wiederum werden in ein Narrativ eingebettet, das von der Lehrkraft gestaltet wird. Basierend auf der Tatsache, dass die Grafiken angelehnt an Filme und Spiele des Fantasy-Genres sind und die Charakterklassen der Schüler:innen ebenfalls aus Rollenspielen entlehnt wurden, sollte das Narrativ bestmöglich integriert werden. Classcraft bietet auch fertig entwickelte Rahmenhandlungen, die die Charakterklassen in das Narrativ integrieren. Die Lehrkraft muss dann nur die einzelnen Aufgaben (Quests) in das Narrativ einbetten (Classcraft 2020).

Da die umfangreiche Betrachtung aller Elemente einen deutlich längeren Durchführungszeitraum in Anspruch nehmen würde, als es die Verfassung dieser Arbeit vorsieht, konnten nicht alle verfügbaren Gamedesignelemente in die Umsetzung integriert werden. Stattdessen wurde der Fokus auf das Punkte- und Levelsystem gelegt. Auch ein Narrativ wurde im Rahmen der Aufgaben implementiert. Die Individualisierung des persönlichen Avatars ist zwar möglich, jedoch wird nicht explizit darauf hingewiesen, da die Schüler:innen die Software im Rahmen der Arbeit nur einmalig benutzen. Die Vergabe von Erfahrungspunkten für das positives Verhalten im Unterricht wird auch nicht durchgeführt, da dies die Komplexität und den Umfang überschreiten würde. Den Schüler:innen soll es innerhalb kurzer Zeit möglich sein, den Funktionsumfang der Software zu erfassen und das Konzept zu verstehen.

Im Gegensatz zur Umsetzung der Unterrichtseinheit ohne Gamification wird für die Umsetzung mit Classcraft mehr Zeit anberaumt. Die Lernphasen werden den gleichen Umfang haben, um die Ergebnisse nicht zu verfälschen. Es wird jedoch vor der Durchführung der eigentlichen Unterrichtseinheit eine eigene Einheit geben, in der die Schüler:innen sich bei Classcraft anmelden und sich mit der Funktionsweise und der Benutzeroberfläche vertraut machen. Die konkrete Planung der eigentlichen Unterrichtseinheit wird in Tabelle 4 beschrieben.



Abbildung 4: Classcraft Welt: Hardware & Software

Unterrichtsphase	Dauer (Minuten)	Unterrichtsverlauf	Lehr- Lernorganisation Medien/Methoden
Einstieg in das Thema „Hardware und Software“	5	Als Einführung des Themas soll die Frage „Habt ihr persönlich schon mal Hardware oder Software benutzt?“ zur initialen Auseinandersetzung mit dem Thema führen. Die Schüler:innen sollen reflektieren, was gemeint sein könnte und ihre persönliche Nutzung von digitalen Endgeräten dabei beachten.	Lehrer:innen – Schüler:innen – Gespräch
Erarbeitungsphase	15	Mittels einen Foliensatzes sollen folgende Hardwarekomponenten vorgestellt und deren Aufgabe erklärt werden: • CPU • RAM • SSD, HDD • Netzteil • Gehäuse • Peripheriekomponenten • PCIe - Schnittstelle Die Schüler:innen sollen danach in der Lage sein, verschiedene Komponenten zu identifizieren und deren Aufgabe zu beschreiben.	Lehrer:innenvortrag mit Foliensatz
Sicherungsphase	30	Die Schüler:innen bearbeiten innerhalb von Classcraft die einzelnen Quests zum Thema Hardware und Software. Die Zuhilfenahme einer Suchmaschine ist explizit gestattet. Folgende Aufgaben (Quests) sind zu erledigen: 1. Beschreibe in je 2-3 kurzen Sätzen die Aufgabe des Motherboards und des Prozessors! Suche dazu je ein passendes Bild heraus!	Einzelarbeit, Digitale Endgeräte, Classcraft

		2. Beschreibe in eigenen Worten kurz die Aufgabe des Arbeitsspeichers (RAM) und Festspeichers (Festplatte / SSD). Gehe vor allem auf die Unterschiede ein! Suche je ein Bild dazu heraus! 3. Hardware und Software hängen zwar zusammen, sie unterscheiden sich aber grundlegend. Recherchiere den Unterschied und versuche in einem einfachen Satz den Unterschied zu erklären! Gib je drei Beispiele von Hardware und Software an, die du persönlich benutzt! 4. Google Forms Quiz	Learning Apps, iPad, Classcraft
Puffer		Schüler:innen, die bereits vor Ende der Unterrichtseinheit fertig sind, können entweder eine Zuordnungsaufgabe (LearningApps) erledigen oder ihre erhaltenen Punkte nutzen, um neue Gegenstände für ihren Avatar freizuschalten.	

Tabelle 4: Unterrichtsplanung mit Gamification – Hard- & Software

3.2.2.3 Unterrichtseinheit Passwörter - Ansatz ohne Einsatz von Gamification

Den Einstieg der Unterrichtseinheit stellt eine kurze Demonstration der Lehrkraft dar, die mit den Schüler:innen gemeinsam erarbeitet, wie viele Versuche benötigt würden, um einen vierstelligen Passcode zu erraten, mit dem viele Smartphones und Tablets gesichert sind. Andere Sicherheitsvorkehrungen werden zum Zwecke der Erleichterung bewusst außer Acht gelassen. Nachdem die Schüler:innen erkannt haben, wie einfach es ist, einen Passcode zu erraten, wird der Fokus darauf gelegt, wie man die Sicherheit erhöhen könnte und dabei sieben Tipps erarbeitet, die man beim Erstellen eines sicheren Passworts beachten sollte.

Anschließend sollen die Schüler:innen als Kreativarbeit eine Kurzgeschichte verfassen, die im Anschluss als Eselsbrücke für das Erstellen eines Passworts dienen soll. Für das bessere Verständnis wird ein Beispiel im Plenum besprochen, bevor die Schüler:innen selbständig ein Übungsblatt bearbeiten. Die so erstellten Passwörter können anschließend noch auf ihre Qualität überprüft werden. Die detaillierte Planung ist in Tabelle 5 ersichtlich.

Unterrichtsphase	Dauer (Minuten)	Unterrichtsverlauf	Lehr- Lernorganisation Medien/Methoden
Einstieg in das Thema „Passwortsicherheit“	5	Die Lehrkraft verdeutlicht anhand von Beispielen mathematisch, wie einfach vierstellige Passcodes durch Ausprobieren erraten werden können. Es wird das Unterrichtsthema angesprochen und erklärt, wie der Ablauf der Stunde aussehen wird.	Lehrer:innen Schüler:innen – Gespräch –
Erarbeitungsphase	10	Im Plenum werden Ideen besprochen, wie die Problematik des schwachen Passcodes umgangen werden kann und die Passwortsicherheit erhöht werden kann. Geleitet von der Lehrperson werden im Plenum sieben Tipps erarbeitet, die die Passwortsicherheit erhöhen sollen. Dabei liegt der Fokus nicht ausschließlich auf der Stärke des Passcodes, sondern auch auf der Usability. Folgende Tipps werden im Plenum erarbeitet: 1. Die Länge ist für die Passwortstärke entscheidend, es sollte zumindest 8 Zeichen lang sein 2. Die Anzahl der genutzten Zeichen ist entscheidend, das genutzte Alphabet sollte möglichst umfangreich sein, also Groß- sowie Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen enthalten 3. Das Passwort sollte leicht zu merken sein, damit es nicht notiert werden muss 4. Das Passwort sollte keine erkennbaren Wörter enthalten 5. Das Passwort sollte keine persönlichen Informationen (Name, Geburtstag, etc.) enthalten. 6. Das Passwort sollte keine Zeichenfolgen auf der Tastatur enthalten (qwertz, 0123456, etc.) 7. Das Passwort sollte leicht einzugeben sein.	Plenumsdiskussion

Sicherungsphase	15	Die Lehrkraft ermittelt von 5 zufällig ausgewählten Schüler:innen Hobbies und Interessen und projiziert diese an den Beamer. Die Schüler:innen werden in Kleingruppen zu je 4-5 Personen eingeteilt. Jede Kleingruppe soll zu einem der 5 Themen eine Kurzgeschichte verfassen, wobei jedes Teammitglied einen Satz beitragen soll. Im Anschluss werden alle Kurzgeschichten kurz vorgetragen.	Teamarbeit
Sicherungsphase	10	Jedes Team wählt einen ihrer Sätze aus, die Lehrkraft projiziert sie auf die Leinwand. Anhand des Satzes wird ein Passwort erarbeitet, das einfach zu merken ist, wobei der gewählte Satz als Eselsbrücke dient. Im Anschluss bekommen alle Schüler:innen ein Arbeitsblatt, auf dem ein Passwort aus einem der Sätze der Kurzgeschichte erzeugt werden soll. Außerdem erhalten alle Schüler:innen eine Kopie der 7 Tipps für das Erstellen von Passwörtern.	Lehrer:innen Schüler:innen – Gespräch, Arbeitsblatt
Reflexions- und Abschlussphase	10	Abschließend sollen die Schüler:innen in ihren Teams die soeben erstellten Passwörter auf ihre Qualität überprüfen, indem sie sie mit den 7 Tipps abgleichen. Wenn noch Zeit bleibt, können sie auf ihren Endgeräten die erstellten Passwörter auf deren Qualität überprüfen, indem sie Password-Checker im Internet benutzen. https://password.kaspersky.com/de/ https://wiesicheristmeinpassword.de/	Plenumsdiskussion

Tabelle 5: Unterrichtsplanung ohne Gamification – Passwortsicherheit

3.2.2.4 Unterrichtseinheit Passwörter - Ansatz mit Einsatz von Gamification

Wie bereits bei der Unterrichtseinheit ohne den Einsatz von Gamification wird auch hier die erste Hälfte der Unterrichtseinheit damit verbracht einen Einstieg in das Thema zu bieten und anschließend die sieben Tipps für gute Passwörter zu erarbeiten. Im Gegensatz zur zuvor erwähnten Einheit wird die Kreativarbeit allerdings in Classcraft ausgelagert. Die Schüler:innen sollen vier Quests absolvieren, in denen sie ihr Passwort anhand einer ausgedachten Geschichte erstellen. Letztlich absolvieren sie ein Quiz, dass das Gelernte nochmals überprüft, bevor sie die Quests beendet haben. Eine detaillierte Planung wird in Tabelle 6 dargestellt.



Abbildung 5: Classcraft Welt: Passwortsicherheit

Unterrichtsphase	Dauer (Minuten)	Unterrichtsverlauf	Lehr- Lernorganisation Medien/Methoden
Einstieg in das Thema „Passwortsicherheit“	5	Die Lehrkraft verdeutlicht anhand von Beispielen mathematisch, wie einfach vierstellige Passcodes durch Ausprobieren erraten werden können. Es wird das Unterrichtsthema angesprochen und erklärt, wie der Ablauf der Stunde aussehen wird.	Lehrer:innen Schüler:innen – Gespräch –
Erarbeitungsphase	10	Im Plenum werden Ideen besprochen, wie die Problematik des schwachen Passcodes umgangen werden kann und die Passwortsicherheit erhöht werden kann. Geleitet von der Lehrperson werden im Plenum sieben Tipps erarbeitet, die die Passwortsicherheit erhöhen sollen. Dabei liegt der Fokus nicht ausschließlich auf der Stärke des Passcodes, sondern auch auf der Usability. Folgende Tipps werden im Plenum erarbeitet: 1. Die Länge ist für die Passwortstärke entscheidend, es sollte zumindest 8 Zeichen lang sein 2. Die Anzahl der genutzten Zeichen ist entscheidend, das genutzte Alphabet sollte möglichst umfangreich sein, also Groß- sowie Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen enthalten 3. Das Passwort sollte leicht zu merken sein, damit es nicht notiert werden muss 4. Das Passwort sollte keine erkennbaren Wörter enthalten 5. Das Passwort sollte keine persönlichen Informationen (Name, Geburtstag, etc.) enthalten. 6. Das Passwort sollte keine Zeichenfolgen auf der Tastatur enthalten (qwertz, 0123456, etc.) 7. Das Passwort sollte leicht einzugeben sein.	Plenumsdiskussion

Sicherungsphase	30	Die Schüler:innen bearbeiten innerhalb von Classcraft die einzelnen Quests zum Thema Passwortsicherheit. Folgende Aufgaben (Quests) sind zu erledigen: 1. Schreibe eine Kurzgeschichte (ca. 5 Sätze) zu deinem Lieblingshobby oder einem Thema deiner Wahl. 2. Suche dir einen Satz aus deiner Kurzgeschichte aus. Er sollte aus zumindest 8 Elementen bestehen (Wörter, Satzzeichen, Zahlen). Bilde aus den Wortanfängen (erster Buchstabe), Satzzeichen und Zahlen dein Passwort! 3. Überprüfe dein zuvor erstelltes Passwort, indem du die 7 Regeln für gut Passwörter überprüfst! 4. Google Forms Quiz	Einzelarbeit, Endgeräte, Classcraft	Digitale
Reflexions- und Abschlussphase	5	Wenn noch Zeit bleibt, können die Schüler:innen auf ihren Endgeräten die erstellten Passwörter auf deren Qualität überprüfen, indem sie Password-Checker im Internet benutzen. https://password.kaspersky.com/de/ https://wiesicheristmeinpassword.de/	Einzelarbeit	

Tabelle 6: Unterrichtsplanung mit Gamification – Passwortsicherheit

3.2.3 Durchführung und Evaluation

3.2.3.1 Planung der Vorstudie

Die Untersuchung der Motivation der Schüler:innen und die Auswirkung des Einsatzes von Gamification auf diese soll untersucht werden. Dazu werden zwei inhaltlich idente Unterrichtseinheiten mit einer Schulklasse der 7.Schulstufe durchgeführt. Im ersten Durchgang wird die Unterrichtseinheit ohne den Einsatz von Gamification durchgeführt (vgl. 3.2.2.1). Die zweite Unterrichtseinheit, die mit Gamedesignelementen versehen wurde, wird innerhalb einer Woche durchgeführt. Die beforschte Klasse wird im Folgenden als Kohorte 0 bezeichnet.

Um den Einfluss des Einsatzes von Gamification im Unterricht auf die Lernmotivation der Schüler:innen zu untersuchen, soll ebendiese mittels eines Fragebogens erhoben werden. Das Fragebogendesign entstammt dem SINUS Projekt, dass sich die Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zum Ziel gesetzt hat (SINUS-Transfer 2023; Seidel et al. 2003). Der Fragebogen ist zwar für den Einsatz im Physikunterricht konzipiert, es werden allerdings nur Rahmenbedingungen des Unterrichts untersucht und keine fachlichen Konzepte, wodurch der Fragebogen uneingeschränkt für die gewählte Unterrichtseinheit verwendet werden kann.

Bei der ausgewählten Schulklasse handelt es sich um eine dritte Klasse eines Bundesgymnasiums. Insgesamt besuchen 25 Schüler:innen die Klasse wovon 10 auf männliche und 15 auf weibliche Schüler:innen ausfallen. Bei der Erhebung der Daten wurde beabsichtigt auf die Bekanntgabe des Geschlechts verzichtet, um die Anonymität der Schüler:innen zu wahren. Seit dem Schuljahr der Beforschung genießen die Schüler:innen den Unterricht im Pflichtfach Digitale Grundbildung. In den vorangegangenen Jahren wurde das Unterrichtsfach im Regelunterricht mitunterrichtet, wodurch sich die Vorkenntnisse der Schüler:innen auf ein Minimum beschränken. Es wurde keine Erhebung über konkrete Vorkenntnisse durchgeführt, auf Nachfrage des Verfassers wird aber klargestellt, dass der behandelte Inhalt noch nicht im Unterricht aufgegriffen wurde.

3.2.3.2 Planung der Hauptstudie

Die Planung der Hauptstudie deckt sich in der Wahl der Methoden und des Fragebogens mit der der Vorstudie. Im Gegensatz dazu werden aber zwei unterschiedliche Klassen mit Unterrichtseinheiten zu unterschiedlichen Themen beforscht. In Kohorte 1 wird eine Unterrichtseinheit zum Thema Hardware & Software ohne den Einsatz von Gamification durchgeführt. Innerhalb einer Woche wird eine weitere Unterrichtseinheit durchgeführt, das Thema Passwortsicherheit umsetzt und dabei auf den Einsatz von Gamification setzt. Bei Kohorte 1 handelt es sich um eine zweite Klasse eines Bundesgymnasiums, in der 25 Schüler:innen unterrichtet werden, wobei davon 11 männlich und 14 weiblich sind. Wie bereits in der Vorstudie wird beim Fragebogen auf die Erhebung des Geschlechts verzichtet. Die Schüler:innen wurden zum Zeitpunkt der Durchführung bereits ein Jahr im Fach Digitale Grundbildung unterrichtet. Im Unterricht wurde dabei das Thema Passwortsicherheit bereits behandelt, der genaue Aufbau von Computern und den Unterschied von Hard- und Software wurde im Unterricht noch nicht behandelt.

Bei Kohorte 2 handelt es sich um eine dritte Klasse eines Bundesgymnasiums. Die Klasse wird von 27 Schüler:innen besucht, wobei 13 männlich und 14 weiblich sind. Es wird bei der Auswertung das Geschlecht nicht erhoben, um die Anonymität zu wahren. Die Schüler:innen werden bereits ein Jahr im Fach Digitale Grundbildung unterrichtet und haben beide Themen im Unterricht besprochen. In

Kohorte 2 werden dieselben Themen behandelt, diese werden allerdings den jeweils anderen Unterrichtsstilen zugeordnet. Somit wird zuerst das Thema Hard- & Software im Rahmen einer Unterrichtseinheit mit dem Einsatz von Gamification besprochen, und innerhalb einer Woche eine Einheit ohne den Einsatz von Gamification abgehalten, die das Thema Passwortsicherheit behandelt.

Somit ergibt sich ein überkreuztes Muster der Kohorten, dass Seiteneffekte verhindern soll. Es wäre andernfalls möglich Effekte darauf zurückzuführen, dass innerhalb einer Kohorte dasselbe Thema doppelt unterrichtet wird, was eine Verzerrung verursachen könnte. Auch eine potentielle Verzerrung durch die frühere oder spätere Abhaltung einer Unterrichtseinheit kann somit vermieden werden.

3.2.3.3 Fragebogendesign

Als Grundlage für die Erfassung der Motivation der Schüler:innen dient der Fragebogen des SINUS-Transfer Projekts. Dieser besteht aus zwei Teilen, wobei die der erste Teil die Wahrnehmung der Unterrichtssituation betrifft, wohingegen der zweite Teil die Lernmotivation der Schüler:innen ermitteln soll. Dabei zielt die Erfassung der Unterrichtssituation auch darauf ab, die Lernmotivation der Schüler:innen zu ermitteln, da die untersuchten Parameter Einfluss auf die Lernmotivation haben können. (Seidel et al.) Als Grundlage des Fragebogens wird eine vierstufige Likert-Skala gewählt, um detaillierte Informationen zum Motivationsstand der Schüler:innen zu erhalten. Dabei konnten die Schüler:innen die verschiedenen Aussagen bewerten mit „trifft nicht zu“, „trifft eher nicht zu“, „trifft eher zu“ und „trifft zu“. Der Fragebogen wurde gewählt, da er einerseits klar die Motivation der Schüler:innen erfasst und bereits auf die Zielgruppe zugeschnitten ist. Die Items sind somit klar und in einfacher Sprache formuliert, was den Einsatz in Klassen der Sekundarstufe 1 ermöglicht. Die Schüler:innen sind außerdem mit dem System der Likert-Skala bereits vertraut, da diese auch häufig bei schulinternen Feedbackfragebögen zum Einsatz kommt. Für die praktische Umsetzung wurde der Fragebogen in der Software Google Forms abgebildet, um den Schüler:innen den Zugang zu vereinfachen und die Auswertung im Anschluss zu vereinfachen. Im Folgenden werden die einzelnen Fragebogenbereiche näher erläutert.

Teil 1: Unterrichtssituation

Im ersten Teil des Fragebogens soll die Wahrnehmung der Unterrichtssituation aus Sicht der Schüler:innen evaluiert werden. Insgesamt werden sieben Bereiche der Unterrichtswahrnehmung erfasst.

Inhaltliche Relevanz des Unterrichtsinhalts

Die inhaltliche Relevanz des Unterrichtsinhalts gibt an, ob Schüler:innen einen persönlichen Nutzen aus dem Gelernten ziehen, der sich außerhalb des Unterrichtsfachs anwenden lässt. Dies ist etwa die Praxisrelevanz im Alltag oder auch die Anwendbarkeit in anderen Unterrichtsfächern. (Seidel et al.)

Instruktionsqualität der Lehrkraft

Mit der Instruktionsqualität der Lehrkraft soll untersucht werden, ob diese gut strukturierten und organisierten Unterricht anbietet, damit Schüler:innen das neu erlernte Wissen in ihr bestehendes integrieren können. Im Allgemeinen wird die Aufbereitung des Unterrichts darunter verstanden. (Vesa 2021; Seidel et al.)

Interesse der Lehrkraft

Das Interesse der Lehrkraft für das Unterrichtsthema ist sowohl für die Entwicklung von Interesse der Schüler:innen, als auch für die Entwicklung von Lernmotivation ausschlaggebend. Die Lehrkraft vermittelt durch das persönliche Interesse am Unterrichtsinhalt die Anreize am zu vermittelnden Unterrichtsthema. (Seidel et al.)

Soziale Einbindung

Um optimale Voraussetzungen für den Lernprozess zu schaffen ist es notwendig, dass sich Schüler:innen sozial eingebunden fühlen. Sie sollen sich in den Lerngruppen heimisch und aufgehoben fühlen, um optimale Rahmenbedingungen zu schaffen. (Seidel et al.)

Kompetenzunterstützung

Schüler:innen wird motiviertes Lernen ermöglicht, indem sie das Gefühl haben, dass ihnen zugetraut wird, sich die Inhalte eigenständig zu erschließen. Um unterstützend beizutragen, erwarten sich Schüler:innen individualisiertes und konstruktives Feedback, um ihre individuelle Lernerfahrung zu unterstützen. Durch diese Rückmeldung fühlen sie sich ernstgenommen und eingebunden, was zur Lernmotivation positiv beiträgt. (Seidel et al.)

Autonomieunterstützung

Lernende wollen in erster Linie auf ihre eigene Art und Weise mit Lerninhalten interagieren. Es ist also nötig, die Lerninhalte so aufzubereiten und anzubieten, dass Schüler:innen nicht zu stark in ihre Freiheit eingeschränkt sind, und ihnen Wahlmöglichkeiten zur Verfügung stehen. (Seidel et al.)

Fehlerkultur

Für einen erfolgreichen Lernprozess ist es notwendig, dass eine positive Fehlerkultur gelebt wird. Nur, wenn Fehler erlaubt sind und als Möglichkeit der Wissensaneignung verstanden werden, ist es möglich aus der aktiven Auseinandersetzung Wissen davonzutragen. (Seidel et al.)

Teil 2: Lernmotivation

Im zweiten Teil des Fragebogens sollen die Motive der Lernmotivation der Lernenden erfasst werden. Dabei wird zwischen vier verschiedenen Arten unterschieden.

Amotivierte / externe Lernmotivation

Amotiviertes Lernen beschreibt einen Zustand des Lernens ohne Motivation. Die Lernenden haben keinerlei Bezug zur Materie und lernen ausschließlich, weil es für sie eine Notwendigkeit darstellt. Es wird vom äußeren System erwartet, somit erfüllen sie ihre Pflicht. Schüler:innen, die diese Lernhaltung innehaben sind geistig abwesend und lassen sich nicht auf den Unterricht ein. Sie lernen nur, da ihnen etwa gute Noten in Aussicht gestellt werden oder ihnen im Versagensfall Sanktionen angedroht werden. Das Lernen findet in diesem Fall nur durch externen Zwang statt. (Seidel et al.; Deci und Ryan 2000)

Introjierte Lernmotivation

Die introjierte Lernmotivation versteht sich als Folgerung der externalen Lernmotivation. Dabei geht die Lernmotivation zwar bereits von den Lernenden selbst aus, allerdings kann keineswegs von selbstbestimmtem Lernen gesprochen werden. Die externalen Motive werden lediglich verinnerlicht, was bedeutet, dass zwar die Schüler:innen selbst den Impuls zur Lernhandlung geben, dieser Impuls allerdings auf rein externalen Motiven beruht. Das Vermeiden des schlechten Gewissens führt etwa zur Lernhandlung. (Seidel et al.; Deci und Ryan 2000)

Identifizierte Lernmotivation

Schüler:innen verfügen über identifizierte Lernmotivation, wenn sie für sich einen persönlichen Grund gefunden haben, die Lernhandlung zu initiieren. Dabei haben sie kein konkretes Interesse an dem Lerninhalt, sondern haben einen anderen Grund gefunden, warum es für sie einen individuellen Vorteil bietet, zu lernen. Wenn sie etwa ein größeres Ziel verfolgen, wofür sie die Lernhandlung benötigen, wäre dies eine identifizierte Lernmotivation. In diesem Stadium kann man von selbstbestimmtem Lernen sprechen. (Seidel et al.; Deci und Ryan 2000)

Intrinsische / interessierte Lernmotivation

Die intrinsische Lernmotivation ist zutiefst selbstbestimmt. Lernende wollen sich aus eigenem Antrieb heraus mit der Materie beschäftigen, um persönliche Probleme zu lösen oder ein persönliches Interesse zu befriedigen. Sie verfügen ohne äußere Anreize über die Neugier und das Interesse sich mit dem Lernmaterial zu beschäftigen. (Seidel et al.; Deci und Ryan 2000)

Im Folgenden ist eine Übersicht der genutzten Items des Fragebogens gegeben. Es wird auch die Zuordnung zu den zuvor besprochenen Teilbereichen vorgenommen (SINUS-Transfer 2023).

Item-Nummer	Fragestellung	Themenzuordnung
Teil 1: Unterrichtssituation		
1	In der Unterrichtsstunde wurde deutlich, dass der heutige Lernstoff auch im Alltag wichtig ist.	Inhaltliche Relevanz des Unterrichtsinhalts
2	In der Unterrichtsstunde war erkennbar, wofür der Stoff nützlich ist.	
3	In der Unterrichtsstunde haben wir gelernt, wo die Inhalte praktisch angewendet werden.	
4	In der Unterrichtsstunde wurden wir darüber informiert, dass dieser Stoff wichtig für andere Themen ist.	
5	In der Unterrichtsstunde hat die Lehrerin/der Lehrer die neuen Inhalte verständlich erklärt.	Instruktionsqualität der Lehrkraft
6	In der Unterrichtsstunde war die Anleitung der Lehrerin/des Lehrers hilfreich, um dem Unterricht folgen zu können.	
7	In der Unterrichtsstunde hat der Lehrer/die Lehrerin einen Überblick über den Lernstoff gegeben.	
8	In der Unterrichtsstunde gab es einen roten Faden durch	

	die Stunde.	
9	In der Unterrichtsstunde wurde ich über die Ziele der Stunde informiert.	
10	In der Unterrichtsstunde war klar, was wir tun sollten.	
11	In der Unterrichtsstunde wurde klargestellt, was meine Aufgaben waren.	
12	In der Unterrichtsstunde wurde deutlich gemacht, was wir am Ende können sollten.	
13	In der Unterrichtsstunde hatte ich das Gefühl, dass sich die Lehrerin/der Lehrer für das Thema interessiert.	Interesse der Lehrkraft
14	In der Unterrichtsstunde war der Lehrer/die Lehrerin selbst voll bei der Sache.	
15	In der Unterrichtsstunde hat man gemerkt, dass die Lehrerin/der Lehrer uns gern unterrichtet.	
16	In der Unterrichtsstunde empfand ich die Stimmung in der Klasse als angenehm.	Soziale Einbindung
17	In der Unterrichtsstunde hat mich die Lehrerin/der Lehrer wahrgenommen.	
18	In der Unterrichtsstunde haben wir auch gelacht.	
19	In der Unterrichtsstunde hatte ich das Gefühl, dass die Lehrerin/der Lehrer meine Mitarbeit schätzt.	
20	In der Unterrichtsstunde hatte ich das Gefühl, dass ich dem Lehrer/der Lehrerin wichtig bin.	
21	In der Unterrichtsstunde hat uns die Lehrerin/der Lehrer zugetraut, dass wir den Stoff verstehen können.	Kompetenzunterstützung
22	In der Unterrichtsstunde hat uns die Lehrerin/der Lehrer auch anspruchsvolle Dinge zugetraut.	
23	In der Unterrichtsstunde hat uns der Lehrer/die Lehrerin zugetraut, dass wir selbstständig arbeiten.	
24	In der Unterrichtsstunde konnte ich Hilfe bekommen, falls etwas zu schwer wurde.	
25	In der Unterrichtsstunde war der Lehrer/die Lehrerin offen für unterschiedliche Antworten der Schüler:innen.	Autonomieunterstützung
26	In der Unterrichtsstunde wurden wir von der Lehrerin/vom Lehrer ermuntert, selbst zu überlegen, wie man am besten vorgeht.	
27	In der Unterrichtsstunde gab mir die Lehrerin/der Lehrer genügend Möglichkeit, selbstständig zu arbeiten.	
28	In der Unterrichtsstunde standen verschiedene Lösungsmöglichkeiten zur Diskussion.	
29	In der Unterrichtsstunde war es peinlich, Fragen zu stellen.	Fehlerkultur
30	In der Unterrichtsstunde war es schlecht, etwas Falsches zu sagen.	
31	In der Unterrichtsstunde war es okay, Fehler zu machen.	
32	In der Unterrichtsstunde ist der Lehrer/die Lehrerin auf unsere Fragen eingegangen.	
33	In der Unterrichtsstunde wurden die Beiträge der Schüler	

	von der Lehrerin/vom Lehrer aufmerksam verfolgt.	
34	In der Unterrichtsstunde war es unangenehm, vom Lehrer/von der Lehrerin zu etwas aufgefordert zu werden.	
35	In der Unterrichtsstunde habe ich öfter gedacht: „Hoffentlich komme ich jetzt nicht dran“.	
36	In der Unterrichtsstunde beteiligten sich nur die guten Schülerinnen und Schüler.	
Teil 2: Lernmotivation		
37	In der Unterrichtsstunde hatte ich keine Lust, mich am Unterricht zu beteiligen.	Amotivierte / externe Lernmotivation
38	In der Unterrichtsstunde hatte ich keine Lust, mich mit den Lerninhalten auseinander zu setzen.	
39	In der Unterrichtsstunde war ich mit meinen Gedanken woanders.	
40	In der Unterrichtsstunde habe ich nur so viel getan, wie von mir verlangt wurde.	
41	In der Unterrichtsstunde habe ich nur mitgearbeitet, wenn ich dazu aufgefordert wurde.	
42	In der Unterrichtsstunde habe ich mich nur beteiligt, wenn es nicht anders ging.	Introjierte Lernmotivation
43	In der Unterrichtsstunde habe ich mitgearbeitet, weil ich es immer so mache.	
44	In der Unterrichtsstunde habe ich mich angestrengt, weil ich gerne alles richtig machen will.	
45	In der Unterrichtsstunde habe ich mich beteiligt, weil es sich so für einen Schüler/eine Schülerin gehört.	Identifizierte Lernmotivation
46	In der Unterrichtsstunde habe ich mitgearbeitet, weil ich die Inhalte später bestimmt gebrauchen kann.	
47	In der Unterrichtsstunde war mir der Unterricht wichtig, weil er auch für viele Dinge im Alltag sinnvoll ist.	
48	In der Unterrichtsstunde habe ich mitgearbeitet, damit ich mich später in diesem Fach auskenne.	Intrinsische / interessierte Lernmotivation
49	In der Unterrichtsstunde fand ich die behandelten Inhalte richtig spannend.	
50	In der Unterrichtsstunde war ich mit Freude dabei.	
51	In der Unterrichtsstunde hat mir der Unterricht Spaß gemacht.	
52	In der Unterrichtsstunde hätte ich gern mehr über dieses Thema erfahren.	
53	In der Unterrichtsstunde bekam ich Lust, mich weiter damit zu beschäftigen.	
54	In der Unterrichtsstunde hätte ich dem Lehrer/der Lehrerin gern noch viele Fragen gestellt.	

Tabelle 7: Fragebogenitems und deren Zuordnung

3.2.3.4 Auswertung

Die Ergebnisse der Fragebögen wurden mittels natürlicher Zahlen codiert, wobei die Antwortmöglichkeit „trifft nicht zu“ der Zahl eins, „trifft eher nicht zu“ der Zahl zwei, „trifft eher zu“ der Zahl drei und „trifft zu“ der Zahl vier entspricht. wurden die Mittelwerte, sowie die dazugehörige Standardabweichung berechnet. Für die Vorstudie und die Hauptstudie wurden die gleichen Kennzahlen bestimmt und die Auswertung auf dieselbe Art und Weise vorgenommen. Für die verschiedenen Arten der Lernmotivation (vgl. Tabelle 7: Fragebogenitems und deren Zuordnung) wurden ebenfalls Mittelwerte und Standardabweichungen ermittelt, wobei alle Fragebogenitems der jeweiligen Kategorie als Grundlage dienten. Um auch die Vergleichbarkeit der einzelnen Unterrichtseinheiten zu gewährleisten, wurde die Effektstärke nach Cohen bestimmt. Durch die unterschiedlichen Gruppengrößen wird zur Berechnung die Formel $d = \frac{\mu_1 - \mu_2}{s_{pooled}}$ genutzt, wobei $s_{pooled} = \frac{(n_1 - 1) \cdot \sigma_1^2 + (n_2 - 1) \cdot \sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$ gilt (Cohen 1988). Alle Kennzahlen wurden in einem Tabellenkalkulationsprogramm berechnet.

Die Kennzahlen werden im Index mit der Kohorte und dem Unterrichtsstil codiert, wobei die Kohorte mit Ziffern bezeichnet wird und die Unterrichtsmethode mit Buchstaben. So ergibt sich für das arithmetische Mittel der Vorstudienkohorte in der Unterrichtseinheit mit Gamification etwa die Variable μ_{0g} . Die genaue Codierung wird in Tabelle 8 beschrieben.

Gruppe	Index
Kohorte 0	0
Kohorte 1	1
Kohorte 2	2
Gamification-Einheit	g
Einheit ohne Gamification	n

Tabelle 8: Codierung der Variablen

3.2.3.5 Ergebnisse der Vorstudie

In Tabelle 9 sind die Überblicksergebnisse der durchgeführten Unterrichtseinheit ohne den Einsatz von Gamification ersichtlich. Die Gruppengrößen unterscheiden sich durch das Fehlen von Schüler:innen von der Klassenstärke. Es waren 16, beziehungsweise 20 Schüler:innen der Kohorte 0 anwesend. Somit gilt $n_{0n} = 20$ und $n_{0g} = 16$.

Bereich (Skala): Qualität der Lernmotivation	μ_{0n}	σ_{0n}
Amotiviert / external motiviert	1,7	0,5

Introjiert motiviert	2,9	0,8
Identifiziert motiviert	3,4	0,6
Intrinsisch motiviert / interessiert	3,2	0,7

Tabelle 9: Überblicksergebnisse Unterrichtseinheit ohne Gamification (Vorstudie)

Es lässt sich erkennen, dass bereits in der Kontrollunterrichtseinheit eine Neigung zu intrinsischer Motivation und identifizierter Motivation herrscht. Externale Motivation spielt eine untergeordnete Rolle, lediglich sechs der neunzehn Befragten erreichten in dieser Item-Kategorie einen Wert von über zwei und nur zwei Personen von über 2,5. Dem gegenüber steht die identifizierte Motivation mit einem Mittelwert von 3,4. Keine einzige Person erreichte in dieser Kategorie einen Wert von unter zwei. Sogar sechzehn der neunzehn befragten Schüler:innen gaben einen Mittelwert, der größer als drei ist, an. Diese Ausgangslage zeigt, dass die Schüler:innen größtenteils aus eigener Überzeugung motiviert sind zu lernen und am Unterricht teilzunehmen.

Bereich (Skala): Qualität der Lernmotivation	μ_{0g}	σ_{0g}
Amotiviert / external motiviert	1,7	0,8
Introjiert motiviert	3,1	0,7
Identifiziert motiviert	3,3	0,9
Intrinsisch motiviert / interessiert	3,4	0,6

Tabelle 10: Überblicksergebnisse Unterrichtseinheit mit Gamification (Vorstudie)

Wie in Tabelle 10 ersichtlich zeigt sich in der zweiten Unterrichtseinheit ein ähnliches Bild wie in der Kontrollunterrichtseinheit ab. Auch bei dieser Einheit gab es kaum Schüler:innen, die external motiviert waren, der Großteil schätzt sich selbst identifiziert oder intrinsisch motiviert ein. Lediglich zwei der sechzehn Personen erreichten in dieser Kategorie einen Wert über zwei und nur eine einen Wert über 2,5. Auf der anderen Seite schätzten sich dreizehn der sechzehn Befragten in der Item-Kategorie der intrinsischen Motivation mit einem Wert über drei ein. Ebenso gaben nur vier der sechzehn Schüler:innen in der Kategorie identifizierte Motivation einen Wert unter drei an.

Setzt man die beiden Unterrichtseinheit in Relation zueinander, lassen sich Veränderungen feststellen. Während bei der external Motivierten Kategorie keine Veränderung zu sehen ist, ist bei der introjierten und intrinsischen Motivation eine positive Veränderung von 0,2 festzustellen. In der Kategorie „identifizierte Motivation“ ist hingegen ein geringer Rückgang von 0,1 bemerkbar.

Diese geringen Veränderungen sind auch in den Effektstärken zu beobachten, so sind lediglich die Veränderungen der introjizierten, als auch der intrinsischen Motivation als relevant zu beachten, wobei hier lediglich eine Effektstärke von 0,28 (introjizierte Motivation), respektive 0,31 (intrinsische Motivation) zu beobachten ist. Beide Veränderungen sind also nur mit geringer Stärke feststellbar. Die Effektstärken sind in Tabelle 11 ersichtlich.

Bereich (Skala): Qualität der Lernmotivation	d_{0n0g}
Amotiviert / external motiviert	0,08
Introjiziert motiviert	0,28
Identifiziert motiviert	0,16
Intrinsisch motiviert / interessiert	0,31

Tabelle 11: Vergleich der Effektstärken der Gruppen (Vorstudie)

Bezogen auf die wahrgenommenen Unterrichtsbedingungen zeigt sich, dass die Schüler:innen in keiner einzigen Kategorie eine Verschlechterung der wahrgenommenen Unterrichtsbedingungen berichtet haben. Außerdem zeigte sich bereits bei der Kontrollunterrichtseinheit eine Bewertung über 3,0 in jeder einzelnen Kategorie. Die Wahrnehmung der Unterrichtsbedingungen der zweiten Unterrichtseinheit verbesserte sich vor allem in den Kategorien Kompetenzunterstützung und Instruktionsqualität, in denen eine Verbesserung von 0,2 erreicht wurde, was einer Effektstärke von 0,46 bei der Kompetenzunterstützung, und 0,38 bei der Instruktionsqualität entspricht. Beide Veränderungen sind somit mit geringer Effektstärke feststellbar. Inhaltliche Relevanz, Interesse der Lehrkraft und soziale Einbindung zeigen ebenso positive Veränderungen mit geringer Effektstärke.

3.2.3.6 Ergebnisse der Hauptstudie

In Tabelle 12 sind die Überblicksergebnisse der Kohorten der Hauptstudie für die Unterrichtseinheit ohne Einsatz von Gamification ersichtlich. Auch in der Hauptstudie weichen die tatsächlichen Erhebungen durch diverse Fehlzeiten von Schüler:innen von der Klassenstärke ab. Es gilt $n_{1n} = 23$, $n_{1g} = 20$, $n_{2n} = 22$ und $n_{2g} = 22$.

Bereich (Skala): Qualität der Lernmotivation	μ_{1n}	σ_{1n}	μ_{2n}	σ_{2n}
Amotiviert / external motiviert	2,2	0,9	2,1	0,8
Introjiziert motiviert	3,0	0,8	3,1	0,8

Identifiziert motiviert	3,1	0,8	3,3	0,7
Intrinsisch motiviert / interessiert	2,9	0,8	2,8	0,8

Tabelle 12: Überblicksergebnisse Unterrichtseinheit ohne Gamification (Hauptstudie)

Es zeigt sich in beiden Kohorten eine sehr homogene Verteilung der einzelnen Lernmotivationen, keine der beiden Gruppen sticht in einer der Skalen explizit heraus, was für eine gute Vergleichbarkeit der beiden Klassenverbände spricht. Im Gegensatz zur Vorstudie ist bei der Hauptstudie bei keiner der beiden Gruppen eine Neigung zu intrinsischer Motivation feststellbar. Es zeigt sich somit, dass in beiden Gruppen Schüler:innen vorhanden sind, die verschiedene Lernmotivationstypen aufweisen.

Bereich (Skala): Qualität der Lernmotivation	μ_{1g}	σ_{1g}	μ_{2g}	σ_{2g}
Amotiviert / external motiviert	2,1	1,0	2,0	0,7
Introjiert motiviert	3,2	0,9	3,3	0,6
Identifiziert motiviert	3,7	0,4	3,3	0,5
Intrinsisch motiviert / interessiert	3,3	0,6	3,1	0,7

Tabelle 13: Überblicksergebnisse Unterrichtseinheit mit Gamification (Hauptstudie)

Beim Vergleich der ermittelten Kennzahlen der Unterrichtseinheiten mit Einsatz von Gamification zeigt sich ein ähnliches Bild wie zuvor. Auch hier lassen sich vergleichbare Werte ermitteln, was die Vergleichbarkeit der Kohorten bestärkt. Beim Vergleich der identifizierten Motivation lässt sich zwischen den beiden Gruppen allerdings ein merkbarer Unterschied von 3,3 der Kohorte 1 gegenüber 3,7 der Kohorte 2 feststellen. Um die Gruppenvergleiche leichter fassbar zu machen, wurden in Tabelle 14 die Effektstärken dargestellt.

Bereich (Skala): Qualität der Lernmotivation	d_{1n2n}	d_{1g2g}	d_{1n1g}	d_{2n2g}	d_{1n2g}	d_{1g2n}
Amotiviert / external motiviert	0,13	0,12	0,11	0,12	0,25	0,01
Introjiert motiviert	0,12	0,12	0,26	0,31	0,43	0,15
Identifiziert motiviert	0,18	0,67	0,82	0,14	0,34	0,68

Intrinsisch motiviert / interessiert	0,15	0,34	0,53	0,39	0,23	0,71
---	------	------	------	------	------	------

Tabelle 14: Vergleich der Effektstärken zwischen den Gruppen (Hauptstudie)

Beim Vergleich der Gruppen finden sich acht kleine, vier mittlere und eine große Effektstärke. Am stärksten macht sich die Veränderung bei Kohorte 1 in der identifizierten Motivation bemerkbar. Der Mittelwert der identifizierten Motivation steigt hier von 3,1 bei der Einheit ohne Gamification auf 3,7 bei der Einheit mit Einsatz von Gamification. Dies entspricht einer großen Effektstärke von 0,82. Auch im Kreuzvergleich mit Kohorte 2n zeigt sich zumindest ein mittlerer Effekt. Darüber hinaus zeigen sich in beiden Fällen auch positive Veränderungen im Bereich der intrinsischen Motivation, die sowohl im gruppeninternen (0,53) als auch im Kreuzvergleich mit Kohorte 2 (0,71) eine mittlere Effektstärke aufweisen. Bei der Unterrichtseinheit mit Gamification der Kohorte 2 zeigt sich im Kohorten-internen Vergleich bei der identifizierten Motivation keine statistisch signifikante Veränderung, die introjizierte (3,1 auf 3,3) und intrinsische Motivation (2,8 auf 3,1) verzeichnen jedoch beide positive Veränderungen, die einer kleinen Effektstärke entsprechen. Des Weiteren zeigen sich Unterschiede beim Vergleich der Kohorten der Einheiten mit Gamification, hier ist sowohl für die identifizierte als auch intrinsische Motivation ein relevanter Unterschied feststellbar mit Effektstärken von 0,67 und 0,34.

4 Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse der untersuchten Unterrichtseinheiten der Vorstudie legen den Schluss nahe, dass beim Einsatz von Gamification im Unterricht kein relevanter Unterschied der Lernmotivation zu erwarten ist. Obwohl Unterschiede festzustellen waren, sind diese nur marginal und legen die Interpretation, Gamification würde die Motivation der Schüler:innen erhöhen, nicht nahe. Stattdessen sollte die Hypothese verworfen werden. Diese Ergebnisse stehen den Erkenntnissen anderer Untersuchungen stark gegenüber, in denen klar gezeigt wird, wie Gamification die Motivation positiv beeinflussen kann (Schedler 2020). Die Vorstudie hat allerdings das Studiendesign als erfolgreich und durchführbar bestätigt, insofern, dass die ermittelten Werte aussagekräftig sind. Für die Schüler:innen war es nach persönlicher Rücksprache auch kein Problem, den Fragebogen auszufüllen, er war leicht verständlich und konnte beibehalten werden. Somit wurde das Studiendesign für die Hauptstudie übernommen und die Fragebögen beibehalten.

In der Hauptstudie sind, im Gegensatz zur Vorstudie, signifikante Unterschiede zwischen den Einheiten mit und ohne den Einsatz von Gamification festzustellen. Vor allem innerhalb der Kohorte 1 zeigen sich signifikante Unterschiede der identifizierten und intrinsischen Motivation mit Effektstärken von 0,82 und 0,53, die eine große, beziehungsweise mittlere Effektstärke zeigen. Diese Ergebnisse legen einen potentiellen Motivationszuwachs durch den Einsatz von Gamification nahe. Das bestätigt auch der Vergleich der Werte μ_{1g} und μ_{2n} , die eine Differenz von 0,4 und 0,5 für die identifizierte beziehungsweise die intrinsische Motivation aufweisen. Diese Werte lassen sich auf eine Effektstärke von 0,86 und 0,71, und somit eine mittlere bis große Effektstärke zurückführen. Obwohl die Kohorten sich unterscheiden, und daher ein Vergleich erschwert wird, ist der Vergleich dennoch von Interesse, da in den zu vergleichenden Unterrichtseinheiten dieselben Inhalte vermittelt wurden. Somit ist auszuschließen, dass der Effekt allein auf den für Schüler:innen potentiell interessanteren Inhalt zurückzuführen ist. Es ist außerdem festzustellen, dass die Ergebnisse auch nicht allein auf die womöglich stärkere Motivation einer Kohorte zurückzuführen sind, da der Vergleich der beiden Unterrichtseinheiten ohne Einsatz von Gamification keine signifikante Veränderung zeigt.

Weiters ist interessant zu beobachten, dass auch der Vergleich der beiden Unterrichtseinheiten mit Einsatz von Gamification eine signifikante Veränderung der identifizierten Motivation mit einer Effektstärke von 0,67 zugunsten der Kohorte eins zeigt. Die legt wiederum die These nahe, die Unterrichtseinheit, die sich mit dem Thema Hard- und Software befasst, ist für Schüler:innen motivierender. Auch wenn sich die Ergebnisse hinsichtlich der intrinsischen Motivation nicht decken, könnte zumindest ein Teil des Effekts darauf zurückzuführen sein.

Insgesamt zeigt sich jedoch das Bild, dass Unterrichtseinheiten mit dem Einsatz von Gamification einen positiven Einfluss auf die Motivation von Schüler:innen haben können. Jedoch ist keine starke Veränderung zu erwarten, wenn man alle Einflussvariablen dieser Untersuchungen berücksichtigt.

Aufgrund diverser Limitationen sind die Ergebnisse der durchgeführten Unterrichtseinheiten nicht in vollem Umfang anzunehmen. Die Untersuchung beschränkte sich auf eine kleine Gruppe von Schüler:innen, was die Verallgemeinerungsfähigkeit der erhaltenen Ergebnisse sehr stark einschränkt. Außerdem wurden in der Hauptstudie nur zwei Unterrichtseinheiten pro Kohorte beforscht, wodurch viele Gamification-Elemente nicht implementiert werden konnten, was den zu

beforschenden Effekt vermutlich reduziert. Es ist wichtig, weitere Studien durchzuführen, um den Zusammenhang zwischen Gamification und Motivation genauer zu untersuchen. Es ist auch wichtig zu beachten, dass Motivation nicht nur im schulischen Kontext eine entscheidende Rolle spielt, sondern auch im beruflichen Bereich und in anderen Lebensbereichen von großer Bedeutung ist. (Hanus und Fox 2015). Weitere Forschungen sind erforderlich, um festzustellen, unter welchen Bedingungen und in welcher Form Gamification nachhaltigen Einfluss auf die Schüler:innenmotivation im Unterricht hat.

Die Schüler:innen jeder der drei Kohorten äußerten ohne Nachfrage der Lehrkraft den Wunsch, mehrere Unterrichtseinheiten wie die abgehaltene Gamification-Unterrichtseinheit durchzuführen, was für eine Motivationssteigerung der Schüler:innen spricht.

Wenn auch die Daten einen leichten Einfluss auf die Motivation nahelegen, und die Aussagen der Schülerinnen und Schüler diese Annahme decken, kann dennoch nicht von einem konkreten Zusammenhang des Einsatzes von Gamification und der Motivation von Schülerinnen und Schülern ausgegangen werden. Es wäre anzudenken, die untersuchten Unterrichtseinheiten auszuweiten, um einen größeren Bereich des Lehrplans zu untersuchen. Außerdem ist es notwendig noch mehr Elemente des Gamedesign in Unterrichtsstunden zu implementieren, um fundierte Aussagen darüber treffen zu können, welche Elemente die Motivation positiv beeinflussen können und welche nicht. Zu guter Letzt wäre es noch eine deutliche Verbesserung des Studiendesigns, wenn die Unterrichtseinheiten von einer anderen Lehrperson durchgeführt werden, die die Schüler:innen nicht im Regelunterricht unterrichtet. So können etwaige Abneigungen und Sympathien der Lehrperson aus den Ergebnissen gefiltert werden. Außerdem sind die Antworten der Schülerinnen und Schüler vermutlich etwas ehrlicher, da sie auch in einem anderen Fach keinen Bezug zur Lehrperson hätten.

Zum Abschluss soll auch die persönliche Erfahrung des Verfassers noch zum Ausdruck kommen, auch wenn diese Beobachtungen keinerlei objektiven Maßstäben gerecht werden können. Aus den Rückmeldungen der Schüler:innen ist eindeutig hervorgegangen, dass die Arbeit mit der gewählten Software als spielerisch und anregend empfunden wurde und es wurde von verschiedenen Schüler:innen mehrfach der Wunsch geäußert sie auch im Regelunterricht einzusetzen. Auch einige Wochen nach dem Abhalten der beforschten Unterrichtseinheiten kommt vereinzelt noch der Wunsch nach weiteren Unterrichtseinheiten in diesem Stil. Dabei ist festzustellen, dass die Schüler:innen, die auch nach einiger Zeit noch Interesse zeigen, diejenigen sind, die ihre Freizeit gerne mit dem Spielen von Videospielen verbringen. Das ist zwar nicht überraschend, war aber dennoch eine Feststellung, die im Vorhinein nicht zwingend zu erwarten war. Aus der Sicht der Lehrperson sollte noch erwähnt werden, dass der Unterricht auf diese Art und Weise äußerst interessant durchzuführen war und für den Autor der Arbeit eine neue Erfahrung dargestellt hat. Es ist denkbar, weitere Unterrichtseinheiten dahingehend zu planen, wobei klar gesagt werden muss, dass der Arbeitsaufwand für den Einsatz der Software und die Adaption des Unterrichtsthemas auf eine Fantasiegeschichte, die für Schüler:innen einladend wirkt, äußerst zeitraubend ist, und somit ein langfristiger und kontinuierlicher Einsatz kaum zu bewerkstelligen ist, vor allem wenn es sich um einen Schularbeitsgegenstand handelt, bei dem viel Zeit für die Korrekturarbeit einzuplanen ist. Nichtsdestotrotz würde der Verfasser jeder Lehrperson empfehlen, zumindest ein paar Unterrichtseinheiten in diesem Stil zu planen und durchzuführen, um den eigenen Horizont zu erweitern und die Schüler:innen weiterhin zu begeistern.

5 Anhang

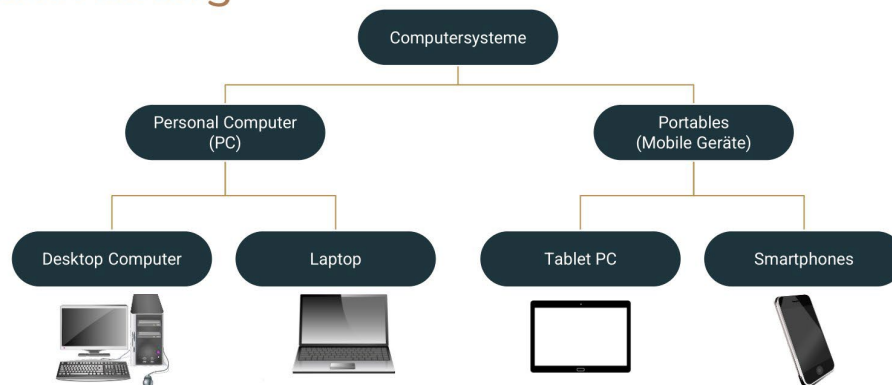
5.1 Unterrichtsmaterialien

5.1.1 Vortragsfolien „Hardware und Software“

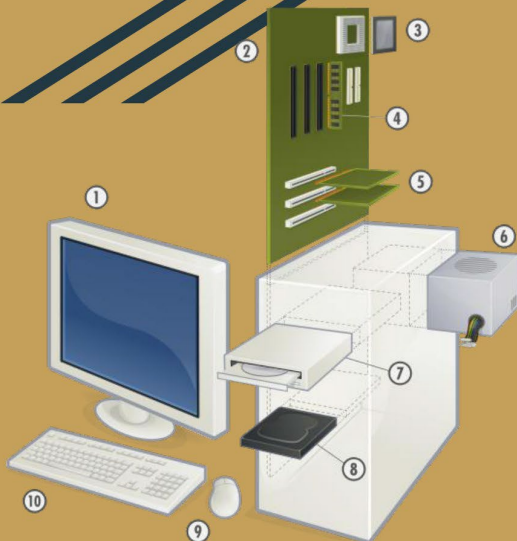
Informatiksysteme

Hardware

Einordnung



Aufbau

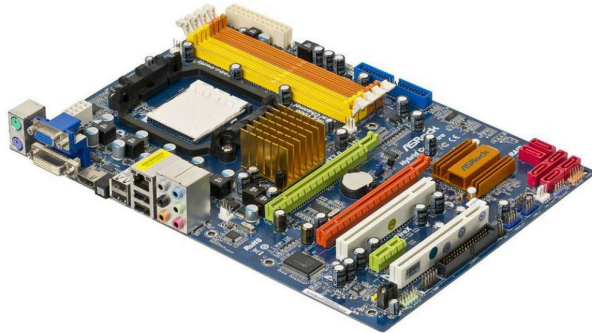


https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Personal_computer_exploded.svg

1. Monitor
2. Motherboard
3. CPU (Prozessor)
4. RAM (Speicher)
5. Peripherie-Karten
6. Netzteil
7. Optisches Laufwerk
8. Festplatte / SSD
9. Maus
10. Tastatur

Motherboard

- Hauptplatine
- Verteilzentrum für alle anderen Bauteile
- Kommunikationszentrale
- Bestimmt kompatible Bauteile
- Integrierte Komponenten (Ton, Grafik, ...)



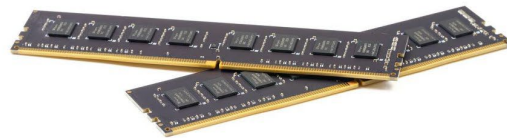
CPU (Prozessor)

- Berechnung und Steuerung
- 3 große Hersteller: Intel, AMD & ARM
- Abhängig vom Sockel
- Leistung abhängig von Taktung (Hz) und Kernzahl (Parallelität)



Arbeitsspeicher (RAM)

- Speicher für Berechnungen in der CPU
- Flüchtiger Speicher (wird gelöscht bei Stromverlust)
- Kapazität im Bereich von einigen GB



Peripheriekarten (PCI)

- Allgemeine Erweiterungskarten
 - Netzwerk
 - Grafik
 - Sound
 - Speicher
 - Anschlüsse (USB, Firewire, ...)
 - ...



Netzteil

- Stromlieferant für
 - Motherboard
 - Festplatten
 - Grafikkarte
 - Optisches Laufwerk



Optisches Laufwerk

- Abtastung über Laser
- ROM (Read Only Memory) oder Wiederbeschreibbar
- CD
- DVD
- BluRay



Massenspeicher

- Festplatte
 - mechanisch
 - große Kapazitäten TB
- SSD
 - nicht mechanisch
 - deutlich schneller



Jetzt seid ihr dran!



Hardware und Software

Was ist Hardware, was ist Software?

Unter Hardware versteht man im Allgemeinen alle Komponenten eines Computers, die man anfassen kann. Darunter fallen auch sogenannte Peripheriegeräte wie Maus, Tastatur, Drucker, etc.

Arten von Computern

Die Abkürzung PC steht für _____ Computer

Ein _____ Computer steht üblicherweise auf oder unter dem Tisch und ist mit Peripheriegeräten verbunden (Display, Maus, Tastatur, ...)

Notebooks oder _____ sind tragbar und haben die üblichen Peripheriegeräte verbaut.

Tablets und Smartphones werden mit _____ gesteuert und sind Computer im Taschenformat. Sie haben zusätzliche Funktionen (Kamera, Modem, ...)

Interne Komponenten

Das Gehirn jedes Computers ist der _____. Im Englischen wird er als CPU (Central Processing Unit) abgekürzt. Er führt alle notwendigen Berechnungen durch.

Die dafür notwendigen Daten werden im _____ gespeichert. Diese Art von Speicher ist sehr schnell, bei Stromverlust (abschalten des PC) werden alle Daten gelöscht. Außerdem gibt es auch persistenten Speicher (bleibt bei Stromerst bestehen). Dieser ist zwar langsamer, es sind aber viel größere Speichermengen möglich. Üblich sind mechanische Festplatten (HDD – viele Terabyte an Daten, langsamer) oder _____ (Magnetspeicher, schneller aber auch teurer).

Über die universelle PCIe Schnittstelle können viele verschiedene Geräte angesteuert werden, zum Beispiel _____, oder _____.

Grafikkarten – Soundkarten – Personal – Laptops – SSDs – Arbeitsspeicher – Fingern – Tower – Prozessor

Hardware und Software

Ein- und Ausgabegeräte

Für das Bedienen eines Computers sind Eingabegeräte erforderlich. Damit können Benutzer mit dem Computer interagieren. Auf der anderen Seite sind Ausgabegeräte nötig, um den Benutzern Informationen zu vermitteln. Es sind je zwei typische Geräte vorgegeben. Finde je drei weitere Beispiele! Nutze dazu auch das Internet!

Eingabegeräte	Ausgabegeräte
Maus	Bildschirm
Tastatur	Lautsprecher

Hardware oder Software?

Beschreibe in 2-3 Sätzen den Unterschied von Software und Hardware und gib Beispiele an, welche Software und Hardware du regelmäßig benutzt!

5.1.3 Screenshots der Umsetzung der Vorstudie mit Classcraft (Schüler:innenansicht)



Einleitung

Als du die Klasse von Professor Bollauf betrittst, wirst du kleiner und kleiner. Du drehst dich mit großen Augen umher, alles um dich herum scheint plötzlich immer weiter zu wachsen. "Was passiert da?!" hörst du dich schreien. "Heute lernen wir über Software und Hardware!", hörst du deinen Lehrer rufen. "Es gibt keine bessere Möglichkeit, als sich das einmal genau aus der Nähe anzusehen!"



Motherboard und Prozessor

[STORY](#)[AUFGABE](#)[A+ AUFGABE](#)[DISKUSSION](#)

Du landest mitten im Computer und stehst auf einem grünen Brett, das überall metallene Elemente hat. Aus der Nähe sieht es beinahe wie eine Stadt aus. Du stehst mitten auf dem **Motherboard**.

Nachdem du dich in der neuen "Stadt" orientiert hast, fällt dein Auge auf einen eigenartigen silbernen Metallblock in der Mitte der Stadt. Es scheint, als wäre darauf ein Ventilator montiert?

Motherboard und Prozessor

[STORY](#)[AUFGABE](#)[A+ AUFGABE](#)[DISKUSSION](#)

Motherboard, Prozessor und Arbeitsspeicher

Beschreibe in je 2-3 kurzen Sätzen die Aufgabe des Motherboards und des Prozessors!

Suche dazu je ein passendes Bild heraus!

Speicher

[STORY](#)[AUFGABE](#)[A+ AUFGABE](#)[DISKUSSION](#)

Als du dir den Prozessor etwas genauer angesehen hast, sind dir auch die eigenartigen grünen Riegel an dessen Seite ins Auge gesprungen. Worum es sich dabei wohl handelt?

Speicher

[STORY](#)[AUFGABE](#)[A+ AUFGABE](#)[DISKUSSION](#)

Speicher

Beschreibe in eigenen Worten kurz die Aufgabe des Arbeitsspeichers (RAM) und Festspeichers (Festplatte / SSD).

Gehe vor allem auf die Unterschiede ein!

Suche je ein Bild dazu heraus!

Hardware oder Software

[AUFGABE](#)[A+ AUFGABE](#)[DISKUSSION](#)

Hardware oder Software

Hardware und Software hängen zwar zusammen, sie unterscheiden sich aber grundlegend.

Recherchiere den Unterschied und versuche in einem einfachen Satz den Unterschied zu erklären!

Gib je drei Beispiele von Hardware und Software an, die du persönlich benutzt!

Computertypen und Komponenten



 STORY

 AUFGABE

Bevor du wieder auf Normalgröße vergrößert werden kannst, musst du noch einmal zeigen was in dir steckt und das Gelernte bei einem Quiz unter Beweis stellen!

Hinweis: Du darfst Suchmaschinen im Internet als Hilfestellung benutzen

Computertypen

Es gibt verschiedene Typen von Computern. Du benutzt sicher mehrere!

Die Abkürzung PC steht für _____ Computer *

1 Punkt

Auswählen ▼

Ein _____ Computer steht üblicherweise auf oder unter dem Tisch * 1 Punkt
und ist mit Peripheriegeräten verbunden (Display, Maus, Tastatur, ...)

Auswählen ▼

Notebooks oder _____ sind tragbar und haben die üblichen Peripheriegeräte verbaut.

★ 1 Punkt

Auswählen ▼

Tablets und Smartphones werden mit _____ gesteuert und sind Computer im Taschenformat. Sie haben zusätzliche Funktionen (Kamera, Modem, ...)

★ 1 Punkt

Auswählen ▼

Computerkomponenten

Das Gehirn jedes Computers ist der _____. Im Englischen wird er als CPU (Central Processing Unit) abgekürzt. Er führt alle notwendigen Berechnungen durch. ★ 1 Punkt

Auswählen ▼

Die dafür notwendigen Daten werden im _____ gespeichert. Diese Art von Speicher ist sehr schnell, bei Stromverlust (abschalten des PC) werden alle Daten gelöscht. ★ 1 Punkt

Auswählen ▼

Außerdem gibt es auch persistenten Speicher (bleibt bei Stromverlust bestehen). Dieser ist zwar langsamer, es sind aber viel größere Speichermengen möglich. Üblich sind mechanische Festplatten (HDD – viele Terabyte an Daten, langsamer) oder _____ (Magnet Speicher, schneller aber auch teurer). ★ 1 Punkt

Auswählen ▼

Über die universelle PCIe Schnittstelle können viele verschiedene Geräte * 1 Punkt
angesteuert werden, zum Beispiel _____ ...

Auswählen ▼

... oder _____ *

1 Punkt

Auswählen ▼

7 Regeln für Passwortsicherheit

1. Dein Passwort sollte mindestens 8 Zeichen lang sein, je länger, desto besser!

2. Dein Passwort sollte Großbuchstaben, Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen beinhalten!

3. Du solltest dir dein Passwort gut einprägen können, damit du es nicht aufschreiben musst!

4. Du solltest dein Passwort schnell eingeben können!

5. Dein Passwort sollte keine persönlichen Informationen beinhalten!

6. Dein Passwort sollte keine erkennbaren Wörter beinhalten!

7. Dein Passwort sollte keine Buchstabenfolgen der Tastatur (z.B. QWERTZ) beinhalten!

Arbeitsblatt - Passworterstellung

Suche dir einen Satz aus deiner Kurzgeschichte aus. Er sollte aus zumindest 8 Elementen bestehen (Wörter, Satzzeichen, Zahlen). Notiere dir den ausgewählten Satz im folgenden Kasten:

Unterstreiche oder markiere dir jeweils den Wortanfang, die Zahlen und Satzzeichen.

Notiere alle unterstrichenen Zeichen der Reihe nach. *Bonus: Manche Buchstaben lassen sich leicht gegen Ziffern tauschen, weil sie eine große Ähnlichkeit aufweisen, probiere es aus!* (z.B. L=1, E=3, B=8)

5.1.5 Screenshots der Umsetzung der Hauptstudie mit Classcraft (Schüler:innenansicht)



Einleitung

Übersicht

Story

Du betrittst die Klasse von Prof. Bollauf heute mit einem unguten Gefühl in der Magengegend, irgendetwas scheint anders zu sein, als sonst...

Als er dich fragt, warum du ihm in der Nacht um 02:00 Mails mit kuriosen Nachrichten schickst, wird dir langsam klar, was passiert ist. "Irgendjemand muss meinen Mailaccount gehackt haben, wie kann das sein?"

"Nun ja, es scheint so, als müssten wir heute eine kleine Lektion einschieben, was sichere Passwörter betrifft...", sagt dein Lehrer und drückt einen dicken roten Knopf auf seinem Schreibtisch. Du schreckst dich, als plötzlich alle Rollläden herunterfahren und sich die Haupttüren der Schule verriegeln.

"Heraus kommen nur noch diejenigen, die ein so sicheres Passwort erstellen, dass ich sie nicht mehr hacken kann!" hört du ihn schmunzeln. Na das kann ja heiter werden, irgendwie scheint dein Lehrer auch immer komischer zu werden...



Geschichte erzählen

Übersicht

Story

Aufgabe

Einstellungen

Dein erster ist natürlich klar: **FLUCHT!**

Während deiner Flucht stehst du plötzlich vor einer verschlossenen Feuerschutztür, die einzige Möglichkeit zu öffnen steht auf einem Stück Papier, das darauf klebt:

"Erzähle mir eine Kurzgeschichte zu deinem Lieblingshobby!"

"Naja, etwas kurios, aber von mir aus..." denkst du dir und legst los:

Geschichte erzählen

☰ Übersicht

🖼 Story

📝 Aufgabe

⚙ Einstellungen

Kurzgeschichte

Schreibe eine Kurzgeschichte (ca. 5 Sätze) zu deinem Lieblingshobby oder einem Thema deiner Wahl.

Passwort erstellen

☰ Übersicht

🖼 Story

📝 Aufgabe

⚙ Einstellungen

Nachdem du endlich durch die Feuerschutztür geflüchtet bist, wartet schon das nächste Hindernis auf dich. Der Oger aus dem Schulkeller hat den Rauch gerochen und baut sich vor dir auf, um dir den Weg abzuschneiden. Es gibt nur eine Möglichkeit ihn davon zu überzeugen dich durchzulassen:

"Nur wenn du ein sicheres Passwort nennen kannst, lasse ich dich passieren!", brüllt er dir entgegen.

Du denkst dir nur: "Wenn das alles ist..."

Passwort Erstellen

Suche dir einen Satz aus deiner Kurzgeschichte aus. Er sollte aus zumindest 8 Elementen bestehen (Wörter, Satzzeichen, Zahlen).

Bilde aus den Wortanfängen (erster Buchstabe), Satzzeichen und Zahlen dein Passwort.

Passwort Überprüfen

☰ Übersicht

📖 Story

📄 Aufgabe

⚙️ Einstellungen

Nachdem dich der Oger endlich hat laufen lassen, wartet schon das nächste Hindernis auf dich. Du kannst den Ausgang schon sehen, als dich der Schulwart, der sich anscheinend plötzlich in ein gehörntes Monster verwandelt hat, aufhält. Er lässt dich nur zum Ausgang weiter, wenn du ihm beweisen kannst, dass das Passwort auch wirklich gut gewählt ist.

Anscheinend traut er dem Oger aus dem Keller doch nicht so ganz...

Passwort Überprüfen

Überprüfe dein zuvor erstelltes Passwort, indem du die 7 Regeln für gut Passwörter überprüfst!

1. Dein Passwort sollte mindestens 8 Zeichen lang sein, je länger, desto besser!
2. Dein Passwort sollte Großbuchstaben, Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen beinhalten!
3. Du solltest dir dein Passwort gut einprägen können, damit du es nicht aufschreiben musst!
4. Du solltest dein Passwort schnell eingeben können!
5. Dein Passwort sollte keine persönlichen Informationen beinhalten!
6. Dein Passwort sollte keine erkennbaren Wörter beinhalten!
7. Dein Passwort sollte keine Buchstabenfolgen der Tastatur (z.B. QWERTZ) beinhalten!

Die letzte Hürde!

☰ Übersicht

📖 Story

📄 Aufgabe

⚙️ Einstellungen

Es ist so weit! Du stehst endlich vor dem Ausgang und somit nur noch ein paar Schritte entfernt von deiner Freiheit.

Gleich hast du deinen verrückten Lehrer besiegt und hast es geschafft, dich zu befreien. Damit die Tür sich allerdings öffnet, musst du noch ein paar Fragen korrekt beantworten...

Welches dieser Passwörter ist sicher? *

1 Punkt

- ☐ RudiRiechtKomisch123
- ☐ Richard2012
- ☐ kL3!,sdÖ8
- ☐ 0000
- ☐ qwertzuiop
- ☐ 93lOE.ku,"&f

Ein Passwort sollte zumindest ____ Zeichen lang sein *

1 Punkt

- ☐ 8
- ☐ 2
- ☐ 4
- ☐ 6

Weil ich mir Passwörter so schlecht merken kann, benutze ich einfach immer die Namen meiner Familienmitglieder.

* 1 Punkt

- ☐ Ja, super Idee!
- ☐ Nein, furchtbare Idee!

Ich notiere mir alle meine Passwörter immer auf einem Stück Papier, dass ich bei mir trage. * 1 Punkt

- ☐ Ja, super Idee!
- ☐ Nein, furchtbare Idee!

Ich versuche bei meine Passwörtern möglichst viele verschiedene Zeichen einzubauen (Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen) * 1 Punkt

- ☐ Ja, super Idee!
- ☐ Nein, furchtbare Idee!

6 Verzeichnisse

6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arcade Rangliste (Lee 2016)	11
Abbildung 2: Doodle Jump Ranglisten (Zichermann und Cunningham 2011, S. 52)	11
Abbildung 3: Pfadfinder:in mit Badges (Wendell 2014)	12
Abbildung 4: Classcraft Welt: Hardware & Software	28
Abbildung 5: Classcraft Welt: Passwortsicherheit	34

6.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Spieldesignelemente und Motive (Blohm und Leimeister 2013)	8
Tabelle 2: Themenbereiche des Schulfachs "Digitale Grundbildung"	20
Tabelle 3: Unterrichtsplanung ohne Gamification – Hard- & Software	26
Tabelle 4: Unterrichtsplanung mit Gamification – Hard- & Software	30
Tabelle 5: Unterrichtsplanung ohne Gamification – Passwortsicherheit	33
Tabelle 6: Unterrichtsplanung mit Gamification – Passwortsicherheit	36
Tabelle 7: Fragebogenitems und deren Zuordnung	42
Tabelle 8: Codierung der Variablen	43
Tabelle 9: Überblicksergebnisse Unterrichtseinheit ohne Gamification (Vorstudie)	44
Tabelle 10: Überblicksergebnisse Unterrichtseinheit mit Gamification (Vorstudie)	44
Tabelle 11: Vergleich der Effektstärken der Gruppen (Vorstudie)	45
Tabelle 12: Überblicksergebnisse Unterrichtseinheit ohne Gamification (Hauptstudie)	46
Tabelle 13: Überblicksergebnisse Unterrichtseinheit mit Gamification (Hauptstudie)	46
Tabelle 14: Vergleich der Effektstärken zwischen den Gruppen (Hauptstudie)	47

6.3 Literaturverzeichnis

Accelbyte (2020): The Importance of Achievements and Leaderboards for Multiplayer Games. In: *AccelByte Inc*, 28.08.2020. Online verfügbar unter <https://medium.com/accelbyte-inc/the-importance-of-achievements-and-leaderboards-for-multiplayer-games-ab1b3c798bbe>, zuletzt geprüft am 02.09.2021.

Achtziger, Anja; Gollwitzer, Peter (2009): Rubikonmodell der Handlungsphasen. In: Jürgen H. Otto und Veronika Brandstätter (Hg.): *Handbuch der Allgemeinen Psychologie - Motivation und Emotion (Handbuch der Psychologie)*. Göttingen, Bern, Wien: Hogrefe (Handbuch der Psychologie, Band 11).

Achtziger, Anja; Gollwitzer, Peter M.; Bergius, Rudolf Johannes Wilhelm; Schmalt, Heinz-Dieter (2022): Motivation im Dorsch Lexikon der Psychologie. Online verfügbar unter <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/motivation>.

Adams, Ernest (2014): *Fundamentals of game design*. 3. Aufl. Berkeley, CA: New Riders (Voices that matter).

ANTON (2022). Online verfügbar unter <https://anton.app/de/>, zuletzt aktualisiert am 28.07.2022, zuletzt geprüft am 28.07.2022.

Araújo, Inês; Carvalho, Ana Amélia (2022): Enablers and Difficulties in the Implementation of Gamification: A Case Study with Teachers. In: *Education Sciences* 12 (3), S. 191. DOI: 10.3390/educsci12030191.

Armstrong, Michael B.; Landers, Richard N. (2018): Gamification of employee training and development. In: *International Journal of Training and Development* 22 (2), S. 162–169. DOI: 10.1111/ijtd.12124.

Astleitner, Hermann (2000): Designing Emotionally Sound Instruction: The FEASP-Approach. In: *Instructional Science* 28 (3), S. 169–198. DOI: 10.1023/A:1003893915778.

Barber, Heather; Kudenko, Daniel (2008): Generation of Dilemma-based Interactive Narratives with a Changeable Story Goal. In: Steven Feiner, Jim Rehg und Antonio Krüger (Hg.): *INTETAIN 2008. Proceedings of the 2nd International Conference on Intelligent Technologies for Interactive Entertainment*, January 08-10, 2008, Cancun, Mexico. 2nd International Conference on INTElligent TEchnologies for interactive enterTAINment. Cancun, Mexico, 1/8/2008 - 1/10/2008. Brussels, Belgium: ICST.

Bay, S.; Dek, A.; Fredheim, R.; Haiduchyk, T.; Stolze, M.: *Social Media Manipulation 2022/2023. Assessing the Ability of Social Media Companies to Combat Platform Manipulation*. Riga: NATO Strategic Communications Centre of Excellence.

Blohm, Ivo; Leimeister, Jan Marco (2013): Gamification. In: *Wirtschaftsinf* 55 (4), S. 275–278. DOI: 10.1007/s11576-013-0368-0.

BMBWF: Digitale Grundbildung (2021). Online verfügbar unter <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb.html>, zuletzt aktualisiert am 27.07.2021, zuletzt geprüft am 27.07.2021.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (10.07.2021): Verordnung der Bundesministerin für Bildung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen

sowie die Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen geändert werden, vom 19.04.2018. Online verfügbar unter https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2018_II_71/BGBLA_2018_II_71.html, zuletzt geprüft am 10.07.2021.

Classcraft (2020): Classcraft Story Guidebook. Online verfügbar unter <https://www.classcraft.com/story/>, zuletzt aktualisiert am 08.10.2020, zuletzt geprüft am 09.02.2023.

Classcraft (2022): Introducing XP Badges. Earn achievements while improving student behavior - Classcraft Blog. Online verfügbar unter <https://www.classcraft.com/blog/introducing-xp-badges/>, zuletzt aktualisiert am 11.01.2023, zuletzt geprüft am 09.02.2023.

Classcraft (2023a): Quests Overview. Online verfügbar unter <https://help.classcraft.com/hc/en-us/articles/115001191054-Quests-Overview>, zuletzt aktualisiert am 07.02.2023, zuletzt geprüft am 07.02.2023.

Classcraft (2023b): Positive behaviors, Experience Points, and Gold Pieces. Online verfügbar unter <https://help.classcraft.com/hc/en-us/articles/4402863466523-Positive-behaviors-Experience-Points-and-Gold-Pieces>, zuletzt aktualisiert am 09.02.2023, zuletzt geprüft am 09.02.2023.

Classcraft (2023c): Classcraft - Product Privacy Policy. Online verfügbar unter <https://www.classcraft.com/privacy-policy/#legal-european-union>, zuletzt aktualisiert am 01.11.2023, zuletzt geprüft am 01.11.2023.

Cohen, Jacob (1988): Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.

Conroy, Eoin; Kowal, Magdalena; Toth, Adam J.; Campbell, Mark J. (2021): Boosting: Rank and skill deception in esports. In: *Entertainment Computing* 36, S. 100393. DOI: 10.1016/j.entcom.2020.100393.

Csikszentmihalyi, Mihaly (2019): Das Flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen. 12. Aufl. Hg. v. Hans Aebli. Stuttgart: Klett-Cotta (Konzepte der Humanwissenschaften).

Cybersecurity For Me (2023): Importance Of Cybersecurity In Schools (2023) - Cybersecurity For Me. Online verfügbar unter https://cybersecurityforme.com/importance-of-cybersecurity-in-schools/#Teaching_cybersecurity_in_schools, zuletzt aktualisiert am 21.07.2023, zuletzt geprüft am 21.07.2023.

Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (1985): Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York: Springer Science+Business Media.

Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (2000): The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. In: *Psychological Inquiry* 11 (4), S. 227–268. DOI: 10.1207/S15327965PLI1104_01.

Deutsches Ärzteblatt (2021) (5).

Duden (2018). In: *Duden.de*, 17.05.2018. Online verfügbar unter <https://www.duden.de/rechtschreibung/googeln>, zuletzt geprüft am 18.07.2023.

Edwards, E. A.; Lumsden, J.; Rivas, C.; Steed, L.; Edwards, L. A.; Thiagarajan, A. et al. (2016): Gamification for health promotion: systematic review of behaviour change techniques in smartphone apps. In: *BMJ Open* 6 (10). DOI: 10.1136/bmjopen-2016-012447.

Emily Hamm (2018): How to measure student success using digital badging - Classcraft Blog. Online verfügbar unter <https://www.classcraft.com/blog/how-to-measure-student-success-digital-badging/>, zuletzt aktualisiert am 12.11.2020, zuletzt geprüft am 09.02.2023.

Esmailzadeh, Pouyan (2021): The Influence of Gamification and Information Technology Identity on Postadoption Behaviors of Health and Fitness App Users: Empirical Study in the United States. In: *JMIR Serious Games* 9 (3), e28282. DOI: 10.2196/28282.

Fuchs, Mathias (2014): Predigital Precursors of Gamification. In: Matthias Fuchs, Sonia Fizek, Paolo Ruffino und Niklas Schrape (Hg.): *Rethinking gamification*. Lüneburg: Meson Press, S. 119–140.

Futschek, Gerald (2016): Computational Thinking im Unterricht. In: *Schule Aktiv* Oktober, S. 4–5. Online verfügbar unter http://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_251743.pdf.

Gamification. Gamifizierte Apps und Kundenbindung im Mobile Commerce (2015). Marburg: Tectum Wissenschaftsverlag.

Głowacki, Jakub; Kriukova, Yelizaveta; Avshenyuk, Nataliya (2018): GAMIFICATION IN HIGHER EDUCATION: EXPERIENCE OF POLAND AND UKRAINE. In: *AE* 5 (10), S. 105–110. DOI: 10.20535/2410-8286.151143.

Goshevski, Dimitar; Veljanoska, Joana; Hatzia Apostolou, Thanos (2017): A Review of Gamification Platforms for Higher Education. In: Katerina Zdravkova, George Eleftherakis und Petros Kefalas (Hg.): *Proceedings of the 8th Balkan Conference in Informatics*. BCI '17: 8th Balkan Conference in Informatics. Skopje Macedonia, 20.-23.09.2017. New York: ACM, S. 1–6.

Grant, Nico; Metz, Cade (2022): ChatGPT and Other Chat Bots Are a 'Code Red' for Google Search. In: *The New York Times*, 21.12.2022. Online verfügbar unter <https://www.nytimes.com/2022/12/21/technology/ai-chatgpt-google-search.html>, zuletzt geprüft am 18.07.2023.

Hanus, Michael D.; Fox, Jesse (2015): Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. In: *Computers & Education* 80, S. 152–161. DOI: 10.1016/j.compedu.2014.08.019.

Hoblitz, Anna (2015): *Spielend Lernen im Flow. Die motivationale Wirkung von Serious Games im Schulunterricht*: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Howard, Jeff (2022): *Quests. Design, theory, and history in games and narratives*. Wellesley, Massachusetts: A K Peters.

Hutchison, David; Kanade, Takeo; Kittler, Josef; Kleinberg, Jon M.; Kobsa, Alfred; Mattern, Friedemann et al. (2014): *Design, User Experience, and Usability. User Experience Design for Diverse Interaction Platforms and Environments*. Cham: Springer International Publishing (8518).

Ifenthaler, Dirk; Bellin-Mularski, Nicole; Mah, Dana-Kristin (Hg.) (2016): *Foundation of Digital Badges and Micro-Credentials. Demonstrating and Recognizing Knowledge and Competencies*. 1st ed. 2016. Cham: Springer International Publishing; Imprint: Springer.

- Jia, Yuan; Liu, Yikun; Yu, Xing; Voids, Stephen (2017): Designing Leaderboards for Gamification. In: Gloria Mark, Susan Fussell, Cliff Lampe, m.c. schraefel, Juan Pablo Hourcade, Caroline Appert und Daniel Wigdor (Hg.): Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. CHI '17: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Denver Colorado USA, 06.-11.05.2017. New York, NY, USA: ACM, S. 1949–1960.
- Johnson, Daniel; Deterding, Sebastian; Kuhn, Kerri-Ann; Staneva, Aleksandra; Stoyanov, Stoyan; Hides, Leanne (2016): Gamification for health and wellbeing: A systematic review of the literature. In: *Internet interventions* 6, S. 89–106. DOI: 10.1016/j.invent.2016.10.002.
- Kasurinen, Jussi; Knutas, Antti (2018): Publication trends in gamification: A systematic mapping study. In: *Computer Science Review* 27, S. 33–44. DOI: 10.1016/j.cosrev.2017.10.003.
- Kiesel, Andrea; Koch, Iring (2012): Lernen. Grundlagen der Lernpsychologie: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kim, Sangkyun; Song, Kibong; Lockee, Barbara; Burton, John (2018): Gamification in Learning and Education. Cham: Springer International Publishing.
- Krapp, Andreas (1993): Die Psychologie der Lernmotivation. Perspektiven der Forschung und Probleme ihrer pädagogischen Rezeption. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 39 (2), S. 187–206. DOI: 10.25656/01:11171.
- Lampert, Claudia; Thiel, Kira; Güngör, Begüm (2021): Mediennutzung und Schule zur Zeit des ersten Lockdowns während der Covid-19-Pandemie 2020: Ergebnisse einer Online-Befragung von 10- bis 18-Jährigen in Deutschland. Unter Mitarbeit von Leibniz-Institut für Medienforschung | Hans-Bredow-Institut (HBI).
- Lee, Keith (2016): You're Being Played By Twitter. In: *Associate's Mind*, 22.11.2016. Online verfügbar unter <https://associatesmind.com/2016/11/22/lawyers-youre-being-played-by-twitter/>, zuletzt geprüft am 02.09.2021.
- Lewis, Zakkoyya H.; Swartz, Maria C.; Lyons, Elizabeth J. (2016): What's the Point?: A Review of Reward Systems Implemented in Gamification Interventions. In: *Games for health journal* 5 (2), S. 93–99. DOI: 10.1089/g4h.2015.0078.
- Marczewski, Andrzej. (2013): Gamification : a simple introduction & a bit more.
- McClelland, David Clarence (2009): Human motivation. Re-issued in digitally printed version. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nicholson, Scott (2014): A RECIPE for Meaningful Gamification. In: Torsten Reiners und Lincoln C. Wood (Hg.): Gamification in Education and Business. Cham: Springer International Publishing, S. 1–20.
- Omer, Uzma; Farooq, Muhammad Shoaib; Abid, Adnan (2021): Introductory programming course: review and future implications. In: *PeerJ. Computer science* 7, e647. DOI: 10.7717/peerj-cs.647.
- Plump, Carolyn M.; LaRosa, Julia (2017): Using Kahoot! in the Classroom to Create Engagement and Active Learning: A Game-Based Technology Solution for eLearning Novices. In: *Management Teaching Review* 2 (2), S. 151–158. DOI: 10.1177/2379298116689783.

Potsdamer Zentrum für empirische Inklusionsforschung.

Psyonix Support (2021): Party Skill and Matchmaking. Online verfügbar unter <https://support.rocketleague.com/hc/en-us/articles/360021570754-Party-Skill-and-Matchmaking>, zuletzt aktualisiert am 30.08.2021, zuletzt geprüft am 30.08.2021.

reddiquette (2021): A Beginner's Guide To Reddit Karma: What Is It, And How Do I Get Some? Online verfügbar unter <https://www.reddiquette.com/reddit-karma/>, zuletzt aktualisiert am 15.04.2021, zuletzt geprüft am 28.08.2021.

Robitzski, Dan (2021): Gen Z Kids Apparently Don't Understand How File Systems Work. In: *Futurism*, 24.09.2021. Online verfügbar unter <https://futurism.com/the-byte/gen-z-kids-file-systems>, zuletzt geprüft am 18.07.2023.

Sailer, Michael; Hense, Jan; Mandl, Heinz; Klevers, Markus (2013): Psychological Perspectives on Motivation through Gamification. In: *Interaction Design and Architecture(s) Journal* 19, S. 18–37.

Savignac, Emmanuelle (2017): The Gamification of Work. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.

Schedler, Marlis (2020): Mit Gamification spielend die Schulen verändern. Gamification als Zaubermittel für motivierendes Lernen? In: *F&E* 26, S. 25–37.

Schunk, Dale H.; Pintrich, Paul R.; Meece, Judith L. (2014): Motivation in education. Theory, research, and applications. Fourth edition. Harlow: Pearson.

Seidel, Tina; Prenzel, Manfred; Duit, Reinders; Lehrke, Manfred: Befragung der Schülerinnen und Schüler im SINUS-Transfer-Programm. Handreichung für Lehrkräfte.

Seidel, Tina; Prenzel, Manfred; Duit, Reinders; Lehrke, Manfred (2003): Technischer Bericht zur Videostudie "Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht". Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN-Materialien).

SINUS-Transfer. Schülerfragebogen (2023). Online verfügbar unter http://www.sinus-transfer.de/materialien/evaluation/schuelerfrage_bogen.html, zuletzt aktualisiert am 11.02.2023, zuletzt geprüft am 11.02.2023.

TABESH, Yahya (2017): Computational Thinking: A 21st Century Skill. In: *Olympiads in Informatics* 11 (2), S. 65–70. DOI: 10.15388/ioi.2017.special.10.

Tolks, Daniel; Lampert, Claudia (2016): Abgrenzung von Serious Games zu anderen Lehr- und Lernkonzepten. In: Kevin Dadaczynski, Stephan Schiemann und Peter Paulus (Hg.): Gesundheit spielend fördern. Potenziale und Herausforderungen von digitalen Spieleanwendungen für die Gesundheitsförderung und Prävention. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, S. 191–217.

Vesa, Mikko (2021): Organizational gamification. Theories and practices of ludified work in late modernity. New York, NY: Routledge (Routledge studies in management, organizations and society).

Wang, Fan; Wang, Yanli; Hu, Xia (2017): Gamification Teaching Reform for Higher Vocational Education in China: A case study on Layout and Management of Distribution Center. In: *Int. J. Emerg. Technol. Learn.* 12 (09), S. 130. DOI: 10.3991/ijet.v12i09.7493.

Wendell, Bryan (2014): Everything you need to know about merit badge sashes. In: *Boy Scouts of America*, 21.03.2014. Online verfügbar unter

<https://blog.scoutingmagazine.org/2014/03/21/everything-you-ever-wanted-to-know-about-merit-badge-sashes/>, zuletzt geprüft am 01.11.2023.

Werbach, Kevin (2015): The Gamification Toolkit. Dynamics, Mechanics, and Components for the Win. Chicago: Wharton Digital Press.

Wernbacher, Thomas; Pfeiffer, Alexander (2013): Game-based learning: Lernspiele und spielerische Mechanismen im Unterrichtskontext: NMS E-Learning-Unterstützung des BMUKK.

Zichermann, Gabe; Cunningham, Christopher (2011): Gamification by design : implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol: O'Reilly.