

IT EnGAGES! – Adaptierbare Gamification in einer Anfänger-Programmiervorlesung

Dominik Hurtienne¹, Ulrik Schroeder¹, Christian Spannagel²

¹Lehr- und Forschungsgebiet Informatik 9 (Lerntechnologien)

²Institut für Mathematik und Informatik

RWTH Aachen, 52056 Aachen/PH Heidelberg, 69120 Heidelberg

{dominik.hurtienne,ulrik.schroeder}@rwth-aachen.de

spannagel@ph-heidelberg.de

Abstract: Durch den Einsatz von Spielen und Spielelementen in Lernkontexten wird versucht, Lernende zur Beschäftigung mit den Lerninhalten zu motivieren. Spielerische Elemente haben allerdings nicht nur positive motivationale Effekte: Sie können sich beispielsweise negativ auf die intrinsische Motivation auswirken, und auch nicht jeder Lernende spielt gerne. Um negativen Einflüssen von Gamification entgegenzuwirken, wurde ein Toolkit für adaptierbare Lernumgebungen entwickelt. Damit erzeugte Lernumgebungen erlauben es Studierenden, den Grad der Gamification selbst zu bestimmen, indem Spielelemente an- und abgeschaltet werden. Im Rahmen einer Anfängerprogrammiervorlesung wurden Lernspielaufgaben aus den existierenden, optionalen interaktiven eTests entwickelt und Studierenden als zusätzliche Lerngelegenheit angeboten. Eine erste explorative Studie bestätigt die Vermutung, dass die Akzeptanz des adaptierbaren Lernspiels sehr hoch ist, es aber dennoch Studierende gibt, welche die Lernumgebung ohne Spielelemente durcharbeiten. Somit bietet adaptierbare Gamification verschiedenen Studierenden die Möglichkeit, sich zusätzliche motivationale Anreize durch Zuschalten von Spielelementen zu verschaffen, ohne dabei zum Spielen „genötigt“ zu werden.

1 Einführung

Generell wird Lernspielen und gamifizierten Lernumgebungen das Potenzial zugeschrieben, die Lernmotivation zu erhöhen und dadurch die aktivere Auseinandersetzung mit Lerninhalten zu fördern. [Pr07; Ka12]. Auf der anderen Seite besteht jedoch die Gefahr des Korrumpierungseffekts (overjustification; vgl. [SL96]): Bereits intrinsisch motivierte Lernende können durch extrinsisch motivierende Spielelemente eher demotiviert werden. Darüber hinaus gibt es verschiedene Spielertypen, die unterschiedliche Spielelemente schätzen [Ba03]. Und schließlich spielen nicht alle Studierenden gerne Spiele, oder sie wollen diese nicht im Kontext von hochschulischem Lernen spielen. Daher bietet es sich an, Studierenden in der Lernumgebung zu ermöglichen, Gamification im Allgemeinen und einzelne Spielelemente im Speziellen an- und abzuschalten. So können sich Lernende, die sich durch Spiele motiviert fühlen, entsprechende spielerische Elemente auswählen, während bereits ausreichend (intrinsisch) motivierte Lernende auf Spielelemente verzichten können.

Um das Potenzial einer „adaptierbaren Gamification“ zu untersuchen, wurde ein Toolkit für die Realisierung von Lernumgebungen entworfen, das es Lernenden ermöglicht, in einer Lernspielumgebung unterschiedliche Spielelemente auszuwählen oder Gamification ganz abzuschalten [Hu14]. Für diese Lernumgebung wurden Lerneinheiten für eine Anfängerprogrammierungsvorlesung entwickelt. Dabei wurde untersucht, ob und welche Spielelemente von den Studierenden genutzt wurden, und ob ein Zusammenhang mit der Ausprägung der intrinsischen Lernmotivation festgestellt werden konnte.

In Abschnitt 2 werden zunächst die relevanten theoretischen Hintergründe zu Gamification, Motivation, Spielertypen und Adaptierbarkeit von Systemen erläutert. Abschnitt 3 stellt das Toolkit IT EnGAGES! und den Einsatzkontext vor. Die Studie und deren Resultate werden in Abschnitt 4 beschrieben.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Gamification

Gamification ist nach gängiger Definition die Anwendung spieltypischer Elemente in spielfremdem Kontext [De09], die häufig klassischen Spielwelten entliehen sind. Sie treten beispielsweise in Form von *Badges* (virtuelle Abzeichen als Repräsentation einer Errungenschaft), sammelbaren *Ressourcen* (können eingesetzt werden, um sich Vorteile freizuschalten), *Highscore-*

Listen (Wettbewerb), *Avataren* (Spielerfiguren als Personalisierungselement), *Quests* (Aufgaben) oder einer *epischen Rahmenhandlung* auf.

Es gibt viele verschiedene Anwendungen von Gamification, zum Beispiel im Marketing in Form von Treuepunkten oder Bonusmeilen für eine höhere Bindung des Kunden an ein Produkt oder in Firmen bei Mitarbeiterschulungen. In Lernkontexten ist das primäre Ziel von Gamification die Steigerung der Lernmotivation. Dabei werden Konzepte aus Spielkontexten in Lernkontexte übertragen. Lee Sheldon beispielsweise beschreibt Lehrveranstaltungen, die in Form von Multiplayer-Games abgehalten werden [Sh12]: Studierende müssen keine „Aufgaben“, sondern „Quests“ lösen, sie sammeln dadurch „Erfahrungspunkte“, und sie lernen nicht in „Lerngruppen“, sondern in „Gilden“. Unterschieden werden zudem strukturelle und inhaltliche Gamification [KLR14]: Während der Inhalt bei struktureller Gamification nicht verändert wird, wird bei inhaltlicher Gamification versucht, diesen z. B. über das Einbringen von Stories oder Charakteren zu modifizieren.

2.2 Motivationstheorien

Grundlegend wird zwischen zwei Motivationsarten unterschieden: Intrinsisch motivierte Lernende befassen sich mit Lerninhalten ohne äußere Anreize, d. h. aus Neugier und Interesse an den Inhalten selbst. Beweggründe für extrinsisch motivierte Lernende dagegen sind das Streben nach sozialer oder materieller Anerkennung, der Wettbewerb mit anderen, das Erhalten einer Belohnung oder auch äußerer Druck durch Eltern, Freunde oder Arbeitgeber. Extrinsische Motivation ist tendenziell weniger effektiv als intrinsisch vorhandene Motivation (vgl. [PS92; Sc96]). Dies betrifft somit also auch Spielelemente, die zu extrinsischen Motivationsfaktoren gezählt werden. Darüber hinaus ist eine umsichtige Nutzung der motivationsfördernden Elemente nötig, da sich herausgestellt hat, dass unter gewissen Umständen vorhandene, intrinsische Motivation durch extrinsische Belohnungen verringert werden kann. Dies ist unter dem Begriff „Korruptionseffekt der extrinsischen Motivation“ bekannt [SN96].

Verschiedene Motivationstheorien geben Hinweise darauf, wie Spielelemente positive Wirkungen entfalten könnten. Nach Deci und Ryan [DR93] beispielsweise werden selbstbestimmte Formen der Motivation insbesondere durch Lernumgebungen gefördert, in denen sich Lernende als kompetent, autonom und sozial eingebunden erleben. So kann erwartet werden, dass Spielumgebungen insbesondere dann entsprechende Wirkungen entfalten, wenn

die Lernenden bzw. die Spielenden Erfolgserlebnisse haben, wenn sie sich immer wieder frei entscheiden können, und wenn sie mit anderen zusammen lernen bzw. spielen.

Das Kompetenzerleben wird dabei unter anderem durch den Schwierigkeitsgrad von Aufgaben gesteuert. Dies ist auch Gegenstand der Flow-Theorie nach Csikszentmihalyi [Cs97], in welcher der Zustand des völligen Aufgehens in einer Tätigkeit beschrieben wird. Er wird am ehesten erreicht, wenn der Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung und die Fähigkeit der Lernenden in einem angemessenen Verhältnis zueinander proportional steigen. Dies spricht also für die Anpassung der Lernumgebung (z. B. Schwierigkeitsgrad) an die Eigenschaften des jeweiligen Lernenden.

2.3 Taxonomie von Spielertypen

Bartle [Ba03] klassifiziert Spieler in vier Kategorien, die bestimmen, welche Spielelemente den jeweiligen Spielertypen besonders ansprechen (Abbildung 1). Die Kategorien sind nicht disjunkt, eine spielende Person hat vielmehr unterschiedlich hohe Anteile verschiedener Spielertypen.

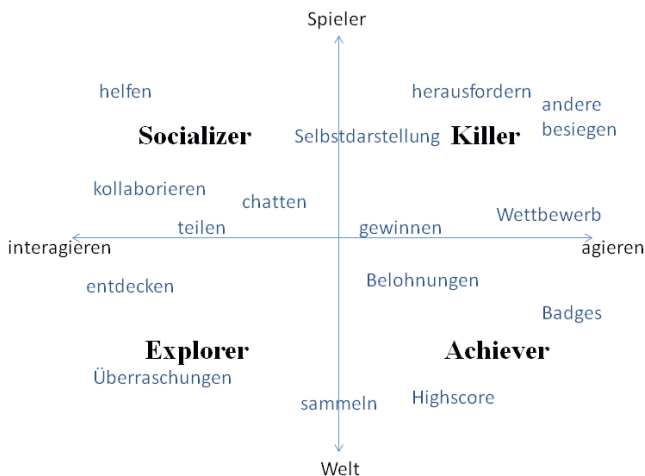


Abbildung 1: Spielertypen und Spielelemente (angelehnt an [BB12])

Ein *Explorer* bevorzugt einen nicht-linearen Spielverlauf. Dabei versucht er, möglichst viele Angebote des Systems auszureizen. Insbesondere freischaltbare Inhalte, neue Inhalte (Updates) und eine generelle Vielfalt reizen und

motivieren ihn. Ein *Achiever* hat klare Ziele und profitiert von Fortschritt und unmittelbarem Feedback. Es reizt ihn, Punkte, Badges und Ressourcen zu sammeln. Für den *Socializer* steht die Interaktion mit anderen im Vordergrund. Er nutzt am ehesten Spielmechaniken, die Austausch und gemeinsame Erlebnisse mit anderen ermöglichen. Dies ist ihm wichtiger als Belohnungen oder Wettbewerb. Ein *Killer* ist wettbewerbsorientiert und besitzt einen destruktiven Charakterzug. Er gewinnt gern und auch das Verlieren anderer motiviert ihn zusätzlich. Er nutzt Spielelemente, um sich mit anderen zu messen.

2.4 Adaptive und adaptierbare Systeme

Nicht jede Lernumgebung, nicht jede Methode, nicht jedes Medium ist für jeden Lernenden gleichermaßen geeignet. Obwohl es eine Menge etablierter didaktischer Modelle und Motivationstheorien gibt, die lern- und motivationsförderliche Bedingungen charakterisieren, wirkt deren Anwendung nie für alle Lernenden gleich gut: Menschen unterscheiden sich bezüglich vieler Personenvariablen wie beispielsweise Gender, Vorwissen, Motivation, Lerntyp und Spielertyp. Daher bietet es sich an, Lernumgebungen bereitzustellen, die auf unterschiedliche Lernende zugeschnitten werden können. Leutner [Le02] unterscheidet dabei Adaptierbarkeit und Adaptivität: Adaptierbare Systeme können von den Lernenden nach ihren Wünschen konfiguriert werden, während adaptive Systeme den Konfigurationsbedarf selbst diagnostizieren und sich entsprechend anpassen, beispielsweise auf Basis von gespeicherten Lernprozessdaten oder User-Modellen.

Auch bei Spielen bietet es sich an, Personeneigenschaften wie Gender [HB11] oder Spielertypen [Ba03] im Game Design zu berücksichtigen. Dabei wird in Forschungsarbeiten überwiegend die Adaptivität von Spielen fokussiert [Ch05; Ha13; Ho03; Ho10; LB11; Ma08]. Arbeiten zur Adaptierbarkeit sind eher selten und beziehen sich überwiegend auf die Anpassung von Schwierigkeitsgraden. Boesch und Boesch [BB13] beispielsweise haben ein Computerspiel zum Lösen von Programmieraufgaben implementiert, in dem die Lernenden den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben zunächst wählen können. Anschließend ändert das System den Schwierigkeitsgrad adaptiv mit dem Ziel, Unter- und Überforderung zu vermeiden (vgl. Abschnitt 2.2). Auch bezüglich Gamification scheinen sich bisherige Arbeiten auf Adaptivität zu konzentrieren [MLG11; MLG14]. Systematische Arbeiten zu adaptierbarer Gamification bzgl. verschiedener Spielelemente findet man somit kaum. Dies könnte darin begründet liegen, dass Adaptivität vom Modellierungs- und Im-

plementierungsanspruch her komplexer und daher attraktiver erscheint. Andererseits erscheint es aber auch ratsam, die (oft einfacher zu realisierende) Wahlmöglichkeit der Lernenden im Sinne adaptierbarer Systeme insbesondere aus pädagogischem Forschungsinteresse nicht unberücksichtigt zu lassen.

3 IT EnGAGES! – adaptierbare Lernspielumgebungen

Für die einfache Erstellung web-basierter, adaptierbarer, gamifizierter Lerneinheiten wurde IT EnGAGES! (IT-Environment for the Generation of Adaptable Gamified Educational Systems) entwickelt, das interaktive Lernbausteine, die mit der Lernplattform LearningApps.org erstellt wurden, über eine Weboberfläche¹ zur Lernumgebung aggregiert. Optional können Parameter festgelegt werden wie ein Hintergrundbild der Oberfläche, Bilder der Avatare, Datum für die Freischaltung von Lerninhalten, Anfangsressourcen der Spieler und das Vorhandensein bestimmter Spielelemente. Weder für die Erstellung der Bausteine noch für deren Aggregation sind somit Programmierkenntnisse nötig.

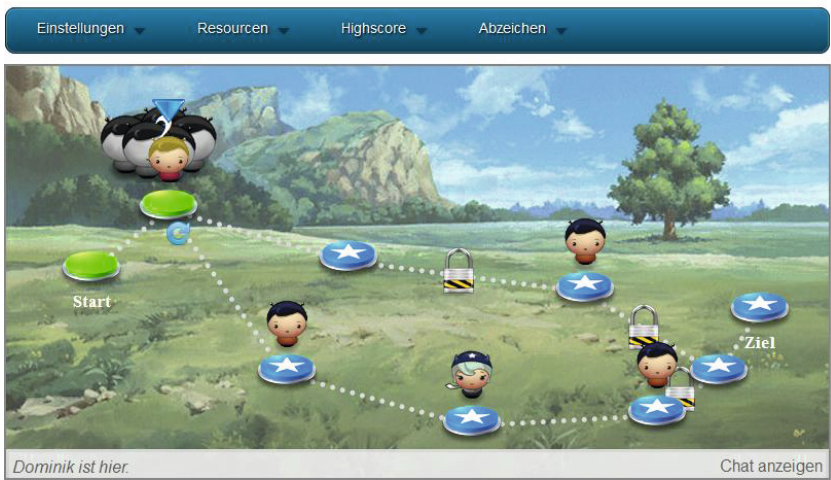


Abbildung 2: Mapansicht im Multiplayermodus, der eigene Avatar wird hervorgehoben

Wie bei einem Brettspiel versuchen Spieler auf einer Map, bestehend aus Feldern und Pfaden, nach Überwindung von Hindernissen und Sammeln und

1 IT EnGAGES!: <http://learningapps.org/display?editapp=592685>.

Einsetzen von Ressourcen ein Zielfeld zu erreichen (Abbildung 2). Um sich auf ein nächstes Feld zu bewegen, muss ein interaktiver Lernbaustein erfolgreich bearbeitet werden. Besteht die Lerneinheit aus mehreren thematischen Einheiten, beispielsweise Kapiteln einer Vorlesung, so wird jedes Kapitel durch eine eigene Map repräsentiert, die zu bestimmten Zeitpunkten freigeschaltet werden kann. Der Autor einer gamifizierten Lerneinheit hat dadurch die Möglichkeit, dass aufeinander aufbauende Inhalte in einer gewissen Reihenfolge bearbeitet werden. Auch innerhalb einer jeden Map kann je nach Layout der Map eine Reihenfolge bei der Bearbeitung der Aufgaben erzwungen werden (im Sinne von *Mastery Learning*; vgl. [BC71]).

Folgende Spielelemente sind unter anderem in IT EnGAGES! enthalten: Avatare, Ressourcen, Ereigniskarten, Badges und eine Highscore-Liste.

In der Lernumgebung werden die Spieler durch *Avatare* repräsentiert. Der Avatar wird bei erstmaliger Nutzung der Lerneinheit festgelegt. Es gibt zwei männliche und drei weibliche Avatare mit unterschiedlicher Haarfarbe und verschiedenen Outfits. Die Wahl ist permanent, es können jedoch Verbesserungen freigespielt werden. Ein Spielelement, wodurch sich der Avatar verändert, ist *Gewinncode eingeben*. Gibt der Lernende einen entsprechenden Gewinncode ein, wird dem Avatar z. B. ein Doktorhut aufgesetzt. Es gibt zwei Arten von *Ressourcen*: Münzen und Diamanten. Münzen können essenziell für den Fortschritt in der Lerneinheit sein. Die Haupteinnahmequelle für Münzen ist das Lösen der Aufgaben auf der Map. Ein Spieler erhält pro erfolgreich gelöster Aufgabe 500 Münzen. Die selteneren Diamanten werden vergeben, wenn das Zielfeld einer Map erreicht wird. Ressourcen erfüllen drei Zwecke: *Ereigniskarten* kaufen, *Badges* erhalten und einen Platz in der *Highscore*-Liste belegen.



Abbildung 3: Ereigniskarten im Dropdown Menü

Es gibt vier verschiedene Ereigniskarten, mit denen Lernende einen Spieleffekt auslösen können, wie das Entfernen einer Blockade auf einem Pfad oder das Verlangsamens eines Mitspielers. Der Vorteil, Effekte durch Sammelkarten zu repräsentieren, ist unter anderem, dass diese nicht sofort eingesetzt werden müssen. So kann eine gewonnene Ereigniskarte in einer später verfügbaren Map benutzt werden. Sie können über den Kartenshop gekauft oder auf besonderen Feldern gewonnen werden. Außerdem erhält jeder Spieler ein gewisses Startkontingent von Ereigniskarten.

Ein einfaches aber effektives Spielelement ist die Highscoreliste. Es ist eine sortierte Liste der Spieler nach Punkten. Dabei setzen sich die Punkte zusammen gemäß der Formel: $\text{Punkte} = \text{Münzen} + \text{Diamanten} * 1000$. In der Highscoreliste werden die fünf höchstplatzierten Spieler angezeigt.

Badges repräsentieren eine Errungenschaft. Sie werden beispielsweise vergeben, wenn ein bestimmter Ressourcenstand erreicht oder eine gewisse Anzahl an Aufgaben gelöst wurde. Einmal vergebene Badges sind permanent. Auch gibt es unkonventionelle Badges, die für ein Überraschungsmoment bei der Nutzung der Lerneinheit sorgen. Beispielsweise wird das Nachtaktiv-Badge vergeben, wenn sich Lernende zwischen 0 und 6 Uhr morgens einloggen. Das Schnelldurchlauf-Badge erhält, wer eine Map in einer Zeit unter fünf Minuten beendet. Weitere Vorteile von Badges sind, dass eine detailliertere summative Bewertung des Verhaltens der Lernenden durchgeführt werden kann. Es wird eine Badge vergeben, wenn ein Spieler mehr als fünf Chatnachrichten verfasst oder mehr als 30 Minuten ohne Pause die Lernumgebung ge-

nutzt hat, was Rückschlüsse über das Sozialverhalten bzw. Nutzungsverhalten möglich macht.

Weitere Spielelemente sind *versteckte Felder*, die unter gewissen Bedingungen erscheinen, und das Spezialfeld *Glücksrad*, in dem Ressourcen und Ereigniskarten gewonnen werden können. Außerdem gibt es die Möglichkeit, Spieler zusätzlich durch die Vergabe von Gewinncodes zu belohnen, die dann in das System eingegeben werden können. So können durch besondere Leistungen in der Vorlesung oder in der Übungsgruppe offline Gewinncodes erworben werden, die zu Vorteilen in der Online-Umgebung führen. Begleitend ist ein *Chat* integriert, über den sich Lernende austauschen können.

IT EnGAGES! ist jederzeit nach Wünschen und Bedürfnissen des jeweiligen Lernenden voll adaptierbar. Beim erstmaligen Nutzen der Lernumgebung erstellen Lernende einen Account und wählen ihren Avatar und einen Spielmodus. Je nach Wahl des Spielmodus kann ein Spiel alleine oder gemeinsam mit bzw. gegen andere Lernende gespielt oder im Nur-Fragen-Modus absolviert werden. In dem „Nur Fragen–Modus“ sind alle Spielelemente ausgeblendet und die Oberfläche bietet eine Liste zu lösender Aufgaben. Zusätzlich können Spieler gezielt Spielelemente ein- und ausblenden. Der Wechsel zwischen den Modi oder das Ein- und Ausschalten einzelner Spielelemente ist jederzeit möglich. Hierdurch werden Lernende mit unterschiedlichen Personeneigenschaften (wie beispielsweise Spielertypen) unterstützt:

- „Nicht-Spieler“ können die Gamification-Elemente komplett ausschalten und nur durch die Aufgaben navigieren.
- „Socializer“ haben die Möglichkeit, den Multiplayer-Modus zu wählen. Spieler, die keine Socializer sind, können im Singleplayer-Modus lernen.
- Wenn sich Spieler nicht mit anderen messen wollen, bietet sich der Singleplayer-Modus an. Dort sieht man nicht, wie weit andere Spieler sind. Zusätzlich kann die Highscore-Liste deaktiviert werden.
- Die Vergabe von Badges könnte als überflüssig empfunden werden, da der Fortschritt auf der Map und das Sammeln von Ressourcen bereits Feedback geben. Badges können dann sowohl im Single- als auch im Multiplayermodus deaktiviert werden.
- Ein „Achiever“ könnte alle Badges sammeln, wobei der „Explorer“ eher versuchen könnte, alle versteckten Felder auf der Map zu finden.
- Auch der Chat kann deaktiviert werden, beispielsweise falls Lösungen darüber kommuniziert werden.
- Es kann jederzeit in den „Nur Fragen“ Modus gewechselt werden, beispielsweise bei der Vorbereitung einer anstehenden Klausur.

4 Studie

In einer ersten explorativen Studie wurde die Nutzung einer mit IT EnGAGES! erstellten Lernumgebung untersucht. Die Forschungsfragen waren:

1. Wie bewerten die Studierenden die gamifizierte Lerneinheit und die Adaptierbarkeit?
2. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Lernmotivation und der Wahl der Spielmodi? Das heißt, nutzen eher extrinsisch motivierte Studierende die Spielelemente mehr als eher intrinsisch motivierte Studierende?

4.1 Untersuchungsdesign

Für die Studie wurden für die ersten sechs Kapitel der Programmier Einführungsvorlesung für Nicht-Informatikstudierende gamifizierte Lerneinheiten mit je drei bis acht Aufgaben erstellt. Die daraus resultierende Lerneinheit wurde als zusätzliches, optionales Lernangebot zum verpflichtenden Übungsbetrieb der Vorlesung bereitgestellt.

Die sechs Kapitel der IT EnGAGES!-Lerneinheit wurden wöchentlich nach der Vorstellung der jeweiligen Themen in der Vorlesung freigeschaltet. Nachdem das letzte Kapitel verfügbar war, wurde ein Fragebogen an die Studierenden ausgegeben. In dem Fragebogen wurden Fragen bzgl. der generellen Akzeptanz von adaptierbarer Gamification und zu den einzelnen Spielelementen gestellt. Als Indikator für die Motivation der Lerner wurde gefragt, aus welchem Antrieb heraus Aufgaben bearbeitet wurden. Mögliche Antworten war Interesse an dem Thema, um die Klausur zu bestehen, oder ob die Motivation für Bearbeiten eher aus dem Spielelementen entsteht, wie dem Sammeln von Ressourcen oder dem Fortschritt auf der Map. Darüber hinaus wurden Informationen über die Nutzungsart aus den angelegten Benutzerprofilen entnommen.

4.2 Stichprobe

Zum Zeitpunkt der Auswertung haben sich 59 der ca. 180 Studierenden für die Lerneinheit angemeldet. Den Fragebogen haben 17 Studierende ausgefüllt. Das durchschnittliche Alter der befragten Studierenden lag bei 22,3 Jahren.

4.3 Ergebnisse

Die generelle Akzeptanz der adaptierbaren Lernspielumgebung war sehr hoch. 16 der 17 befragten Personen wünschen sich den Einsatz von adaptiven gamifizierten Lerneinheiten. Davon haben 8 angegeben, dass Adaptierbarkeit eine Bedingung für die Lerneinheit sein muss. Somit wurde die große Mehrzahl der an der Studie beteiligten Lernenden von adaptierbarer Gamification in Form von Spielmodi auf unterschiedliche Art angesprochen.

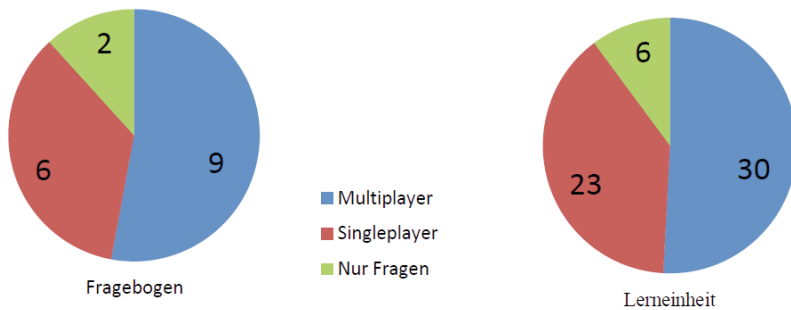


Abbildung 4: Verteilung der Lernenden auf die jeweiligen Spielmodi

Der am meisten genutzte Spielmodus ist der Multiplayermodus, gefolgt vom Singleplayermodus und dem „Nur-Fragen“-Modus. Dabei decken sich die Ergebnisse aus dem Fragebogen weitgehend mit den Daten aus den Benutzerprofilen (Abbildung 4).

Die zwei Lernenden, die angaben, nur den „Nur-Fragen“-Modus genutzt zu haben, waren an den Lerninhalten interessiert (möglicherweise intrinsisch motiviert) und wollten sich auf die Klausur vorbereiten (Abbildung 5). Bei den Lernenden in den Spielmodi verteilten sich die Aussagen zur Motivation, weitere Aufgaben zu bearbeiten, auf unterschiedliche Elemente, insbesondere auch auf die Anreize durch die Spielelemente. Nur 5 von 15 Studierenden, welche die beiden Spielmodi benutzt haben, gaben an, durch die Inhalte an sich für die Beschäftigung mit den Aufgaben motiviert zu werden. Daraus kann geschlossen werden, dass die Spielumgebung für diese Lernenden zusätzliche motivationale Anreize durch Gamification bot.

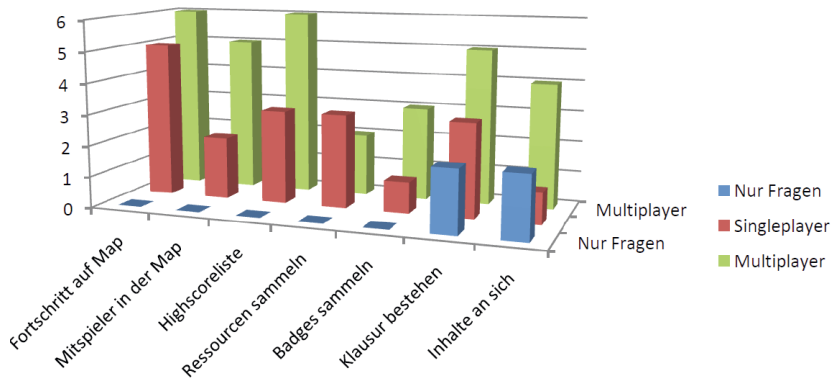


Abbildung 5: Was hat die Spieler dazu motiviert weitere Aufgaben zu bearbeiten?

Was die motivierende Wirkung der Spielelemente angeht, haben Fortschritt auf der Map und Highscoreliste deutlich besser abgeschnitten als Badges sammeln. Dies liegt möglicherweise an der Tendenz der Teilnehmer zum Multiplayermodus und den entsprechenden Spielelementen. Auch bei der Frage, welche Spielmechaniken den Lernenden am besten gefallen, waren Badges und der Badge-Schaukasten die unbeliebtesten.

4.4 Diskussion

Die Mehrheit der Befragten hat Adaptierbarkeit als Bedingung für einen Einsatz in Hochschulveranstaltungen gesehen, nur ein kleiner Teil hat jedoch Gamification komplett deaktiviert. Spezifischere Adaptierbarkeit hinsichtlich der Auswahl bestimmter Spielelemente kann somit ein wichtiger Bestandteil der Lerneinheiten sein, der über die einfache Ablehnung von Gamification hinausgeht. Es können dadurch verschiedene Spielertypen angesprochen und damit den Lernenden insgesamt mehr Kontrollmöglichkeiten gegeben werden. Auch waren es nicht immer dieselben Spielelemente, die Lernende dazu motiviert haben, weitere Aufgaben zu bearbeiten. Dies scheint den Einsatz von adaptierbarer Gamification zusätzlich zu rechtfertigen.

Es zeigt sich, dass der Großteil der an der Studie teilnehmenden Studierenden Spielmodi wählte, um sich zusätzliche motivationale Anreize zu schaffen. Das bedeutet nicht, dass diese Gruppe von Studierenden nicht intrinsisch motiviert war oder dass intrinsisch motivierte Lernende nicht von Gamification profitieren können. Es haben aber nur sehr wenige Studierende den

„Nur Fragen“-Modus gewählt, welcher einer Ablehnung von Gamification gleichkommt. Dies zeigt, dass Spielelemente tatsächlich zusätzliche Anreize zu bieten scheinen, aber auch, dass es wichtig ist, den „Nur Fragen“-Modus zusätzlich anzubieten, um das Gefühl des Zwangs und der damit verbundenen Gefahr des Korrumpierungseffekts zu verringern.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Tool IT EnGAGES! wurde erstellt, um damit gamifizierte Lernumgebungen zu entwickeln, die von den Studierenden nach ihren eigenen Wünschen und Bedürfnissen angepasst werden können. Eine solche Lernumgebung wurde in einer ersten Studie eingesetzt. Die gamifizierte Lernumgebung stieß auf eine große Akzeptanz unter den befragten Studierenden. Es zeichnet sich dabei die Tendenz ab, dass die Studierenden tatsächlich Spielelemente selektieren.

Neben dem Kompetenzerwerb und der Wissensvermittlung kann auch die Schaffung von intrinsischer Motivation als erstrebenswertes Ziel in Lernkontexten betrachtet werden. Adaptierbare gamifizierte Lerneinheiten könnten sich auch auf die Veränderung von Motivation einstellen. Damit könnten Lernszenarien, die zunächst extrinsisch motivierende Studierende zur Beschäftigung mit den Lerninhalten mittels Gamification bewegen, um diese sukzessive auch von den Inhalten zu begeistern, umgesetzt werden. Zu späteren Zeitpunkten könnte dann Gamification schrittweise deaktiviert werden. IT EnGAGES! ist ein System, das zur Erforschung solcher Szenarien eingesetzt werden könnte.

Bei der Wahl der Aufgaben können weitere Plattformen unterstützt werden. Technisch gesehen ist dies mit geringem Aufwand durchführbar, es werden lediglich Verweise zu den entsprechenden Aufgaben benötigt. Damit nach erfolgreichem Bearbeiten der Aufgaben Ressourcen vergeben werden, müssen die Aufgaben der Plattform ein entsprechendes Event implementieren. Denkbar ist jede Lernplattform, in der es Fragen gibt und die eine API (Programmierschnittstelle) zur Verfügung stellt.

Die unterschiedlich aufgebauten Maps prägen den Charakter der Lerneinheit. Für eine gegebene Anzahl von Aufgaben gibt es meist nur zwei oder drei verschiedene Maps. Wenn ein Autor eine Lerneinheit erstellt, in der jede Map gleichviele Aufgaben beinhaltet, kommt es schnell zu Wiederholungen. Eine größere Auswahl an unterschiedlich aufgebauten Maps würde mehr Ab-

wechslung bringen. Dies sollte in zukünftigen Weiterentwicklungen von It EnGAGES! berücksichtigt werden

Die Ergebnisse der Studie müssen vorsichtig interpretiert werden, weil nur wenige Studierende an der Befragung teilgenommen haben. Dies könnte mehrere Ursachen haben. Es wurde nur die erste Hälfte der Vorlesung begleitet. Es ist zu erwarten, dass die Beteiligung der Studierenden am Ende der Vorlesung zur Vorbereitung der Klausur zunimmt. Außerdem wird ein optionales Lernangebot neben verpflichtenden Übungsaufgaben in der Regel nur von wenigen Studierenden angenommen.

Es handelt sich um eine erste Studie, die im Rahmen der Entwicklungsarbeit von IT EnGAGES! einen ersten Eindruck über das Nutzerverhalten und die Bewertung des Ansatzes der adaptierbaren Gamification durch die Studierenden geben sollte. Zukünftige Studien mit einer größeren Zahl an Versuchspersonen und einer verpflichtenden organisatorischen Einbettung können weiteren Aufschluss über die Wirkung des Systems geben. Darüber hinaus sollten dann auch die Personenvariablen wie Motivation und Spielertyp detaillierter erfasst werden. Dann kann untersucht werden, welche Spielelemente tatsächlich von unterschiedlichen Spielertypen mit unterschiedlicher Lernmotivation gewählt werden. Darüber hinaus könnte in einer längeren Studie untersucht werden, wie sich die Motivation bei den Lernenden über die Zeit verändert und wie diese Veränderung mit dem Einund Ausschalten von Spielelementen korreliert.

Literaturverzeichnis

- [Ba05] Bartle, R.: Hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit MUDs. In: Salen, K.; Zimmermann, E (eds.): *The Game Design Reader: A Rules of Play anthology*, MIT press 2006; S. 754–787.
- [BB12] Benzing, M; Beyerhaus, C.: Bedeutung von Gamification für eine nachhaltige Konsumentenveränderung. International School of Management, Discussion Paper 26, Münster: Monsenstein und Vannerdat, 2012.
- [BB13] Boesch, C; Boesch, S.: Adaptive Gameplay for Programming Practice. Paper presented at the 5th Annual International Conference on Computer Science Education: Innovation and Technology, Phuket, October 28-29, 2013.
- [BC71] Bloom, B. S.; Carroll, J. B.: *Mastery learning: Theory and practice*. J. H. Block (Ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- [Ch05] Charles, D.; McNeill, M.; McAlister, M.; Black, M.; Moore, A.; Stringer, K.; Kücklich, J.; Kerr, A.: *Player-Centered-Game Design: Player Modelling and Adaptive Digital Games*. Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views—Worlds in Play, 2005.
- [Cs97] Csikszentmihalyi, M.: *Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. HarperPerennial, New York, 1997.
- [De09] Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L.: From Game Design Elements to Gamefulness: Defining „Gamification“. In: Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. New York, NY, USA: ACM (MindTrek '11), 2011, S. 9–15. Online verfügbar unter <http://doi.acm.org/10.1145/2181037.2181040>.
- [dF08] de Freitas, S.; Griffiths, M.: The convergence of gaming practices with other media forms: what potential for learning? A review of the literature. *Learning, media and technology*, 33(1), 2008, S. 11–20.
- [DR93] Deci, E. L.; Ryan, R. M.: Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 1993, S. 223–238.
- [Ha13] Harrison, B.: Creating Model-Based Adaptive Environments Using Game-Specific and Game-Independent Analytics. In: Proceedings of the Twenty-Seventh AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2013, S. 1666–1667.
- [HB11] Hainey, T.; Boyle, E.; Connolly, T.; Stansfield, M.: Gender Differences in Motivations for Playing Computer Games: A Combined Analysis of Three Studies. In: Proceedings of the European Conference on Game Based Learning, 2011, S. 211–219.

- [Ho03] Houlette, R.: Player Modeling for Adaptive Games. In (Rabin, S.; Hrsg.): *AI Game Programming Wisdom 2*. Cengage Learning, 2003; S. 557–566.
- [Ho10] Hodhod, R.: *Interactive Narrative for Adaptive Educational Games: Architecture and an Application to Character Education*. Dissertation, University of York, 2010.
- [Hu13] Hurtienne, D.: *Ein Framework zur Entwicklung von gamifizierten Lerneinheiten unter Berücksichtigung verschiedener Lerner- und Spielertypen*. Masterarbeit, Informatik, RWTH Aachen, 2013.
- [Ka12] Kapp, K. M.: *The Gamification of Learning and Instruction. Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Wiley, San Francisco, 2012.
- [Ke12] Kelle, S.: *Game Design Pattern for Learning*. Dissertation Open University Netherlands, Shaker Verlag 2012; S. 517–535.
- [KLR14] Kapp, K. M.; Blair, L.; Mesch, R.: *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook*. Wiley, San Francisco, 2014.
- [LB11] Lopes, R.; Bidarra, R.: *Adaptivity Challenges in Games and Simulations: A Survey*. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 3(2), 2011; S. 85–99.
- [Le02] Leutner, D.: *Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme*. In (Issing, L. J.; Klimsa, P.; Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet (3., vollst. Überarb. Aufl.)*. Beltz, Weinheim, 2002; S. 115–125.
- [Ma08] Magerko, B.: *Adaptation in Digital Games*. *Computer*, 41(6), 2008; S. 87–89.
- [MLG11] Monterrat, B.; Lavoué, E.; George, S.: *Toward Personalised Gamification for Learning Environments*. In: 2011, [http://liris.cnrs.fr/elise.lavoue/MATEL 2013 v8 Monterrat.pdf](http://liris.cnrs.fr/elise.lavoue/MATEL%202013%20v8%20Monterrat.pdf) (29.06.2014).
- [MLG14] Monterrat, B.; Lavoué, E.; George, S.: *Motivation for Learning. Adaptive Gamification for Web-based Learning Environments*. In: 6th International Conference on Computer Supported Education, 2014, <http://liris.cnrs.fr/Documents/Liris-6620.pdf> (29.06.2014).
- [Pr07] Prensky, M.: *Digital Game-Based Learning*. Paragon House, St. Paul, Minnesota, 2007.
- [PS92] Pintrich, P. R.; Schrauben, B.: *Students' Motivational Beliefs and Their Cognitive Engagement in Classroom Academic Tasks*. In: (Schunk, D. H.; Meece, J. L.; Hrsg.): *Student Perceptions in the Classroom*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1992; S. 149–183.

- [Sc96] Schiefele, U.: Motivation und Lernen mit Texten. Hogrefe, Göttingen u. a., 1996.
- [Sh12] Sheldon, L.: The Multiplayer Classroom. Designing coursework as a game. Course Technology, Boston, MA, 2012.
- [SL96] Snelders, H. M. J. J.; Lea, Stephen E. G.: Different kinds of work, different kinds of pay: An examination of the overjustification effect. *The Journal of Socio-Economics* 25 (4), 1996; S. 517–535.