

Computerunterstützte Gamification von Unterrichtseinheiten: Erste Erfahrungen mit QuesTanja

Nando Stöcklin¹, Nico Steinbach¹, Christian Spannagel²

¹Institut für Medienbildung, Pädagogische Hochschule Bern
Helvetiaplatz 2, CH-3005 Bern
vorname.nachname@phbern.ch

²Institut für Mathematik und Informatik, Pädagogische Hochschule Heidelberg,
Im Neuenheimer Feld 561, D-69120 Heidelberg
spannagel@ph-heidelberg.de

QuesTanja ist eine Online-Plattform, mit der Unterrichtseinheiten durch spieltypische Elemente angereichert werden können. Mit dieser Plattform wurden zwei Unterrichtseinheiten gamifiziert und in zwei Klassen erprobt. Dabei wurden Forschungsfragen zum Aufwand der Lehrperson bei der Gamification von Unterricht, zum veränderten Lehr- und Lernverhalten sowie zur Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler beantwortet. Die Erprobungen zeigen, dass mit spieltypischen Anreizen ein schülerzentrierter Unterricht durchgeführt werden kann, bei dem Schülerinnen und Schüler mehr zum Üben motiviert sind und sich gegenseitig beim Lösen der Aufgaben helfen.

1 Gamification und Lernspiele

Seit etwa 2010 setzt sich mit Gamification ein Begriff durch [Go14], der eine Methode beschreibt, spieltypische Elemente für nicht-spielerische Kontexte – etwa auch den Bildungskontext – zu nutzen [De11; WH12]. Somit ähnelt Gamification im Bildungskontext Lernspielen. Im Gegensatz zu einem Lernspiel soll bei Gamification im Bildungswesen aber nicht ein Spiel durch ein externes pädagogisches Ziel angereichert werden, sondern im Gegenteil ein pädagogischer Kontext durch spieltypische Elemente. Auch das Vorgehen ist anders. Bei einem Lernspiel wird ein Lernziel ins Zentrum gesetzt, und es wird versucht, darum herum ein Spiel zu entwickeln. Bei Gamification steht ein Problem in einem pädagogischen Kontext im Vordergrund, das durch spieltypische Anreize gelöst oder zumindest abgeschwächt werden soll. Beispielsweise führt bei Online-Lernumgebungen wie Massive Open Online Courses (MOOCs) die oft fehlende Verbindlichkeit zu hohen Abbruchquoten. Mit spieltypischen Elementen wie Badges, Punkten und Fortschrittsanzeige versucht etwa die Khan Academy, eine Online-Plattform mit Lernvideos und Übungssequenzen, die Nutzenden zur Bearbeitung weiterer Lerneinheiten zu bewegen.

Ein Lernspiel ist typischerweise auf ein Thema begrenzt und in sich geschlossen. Gamification hingegen kann auf allen Ebenen zur Anwendung gelangen, von einer einzelnen Lektion, die durch spieltypische Elemente angereichert wird bis zum gesamten

Schulsystem. Bei einem Lernspiel handeln die Nutzenden ausschließlich im Spiel, während bei Gamification keine Grenzen zwischen Spiel und Nicht-Spiel existieren.

Gamification kann in strukturelle und inhaltliche Gamification unterteilt werden [KBM13]. Strukturelle Gamification bezieht sich auf die Verwendung von spieltypischen Elementen, die den Inhalt unverändert lassen (etwa Punkte, Ranglisten, Badges), wohingegen bei inhaltlicher Gamification der Inhalt selbst adaptiert wird, beispielsweise durch spielerische Quests wie etwa ein Millionenspiel oder durch die Einbettung der Quests in eine Rahmengeschichte.

Die starke Verbreitung von Gamification in den letzten Jahren lässt sich durch die hohe Verfügbarkeit von mobilen Endgeräten wie Tablets oder Smartphones und dem dadurch vereinfachten Zugang zum Internet erklären. Für Gamification bieten Computer und das Internet neue Möglichkeiten, seien es unmittelbare Rückmeldungen, transparente Arbeitsstände aber auch versteckte Informationen, oder Zusammenarbeit und Wettbewerb über den lokalen Standort hinaus [SSS14]. Vielfach wird bei Gamification deshalb der Einsatz von Computer vorausgesetzt.

In dieser Arbeit wird der Frage nachgegangen, ob und wie sich Unterrichtseinheiten in der Sekundarstufe I am Beispiel des Fachs Mathematik computerunterstützt gamifizieren lassen. Darüber hinaus wird untersucht, wie die Beteiligten die gamifizierte Unterrichtseinheit bewerten. Zur Beantwortung dieser Fragen kann zwar auf dokumentierte Erfahrungsberichte aus den USA zurückgegriffen werden [Ha12; Sh12; SDF12], empirische Untersuchungen zu Gamification im Schulkontext gibt es allerdings noch kaum [Ha12].

2 Gamification von zwei mathematischen Unterrichtseinheiten

Im Rahmen dieses Forschungs- und Entwicklungsprojektes wurde eine webbasierte Plattform namens QuesTanja entwickelt, mit der Unterrichtseinheiten mit spieltypischen Elementen ummantelt werden können (s. Abbildung 1) [SSS14]. Ziel der Plattform ist es, einen schülerzentrierten Unterricht und entsprechend selbständiges und selbstmotiviertes Lernen zu befördern. Im Zentrum der Plattform steht eine Questmatrix, die mit Aufgaben und theoretischen Erklärungen als Text, Bild, Videos sowie eingebetteten Webseiten und interaktiven Lernbausteinen von LearningApps.org [Hi12] erstellt werden kann. Das Thema kann beliebig sein, allerdings bieten sich Themen mit hohen Übungsanteilen an. Die Schülerinnen und Schüler können auswählen, welchen Quest sie gerade lösen möchten. Damit soll der Grad der Selbstbestimmung erhöht werden.

Nebst der Questmatrix umfasst die Plattform im Wesentlichen die folgenden spieltypischen Elemente: Zu jeder Quest wird angegeben, welche Schülerinnen und Schüler die Quest bereits gelöst haben. Dies soll einen Anreiz setzen, damit Schülerinnen und Schüler sich gegenseitig unterstützen. Jede gelöste Quest wird durch eine bestimmte Anzahl Erfahrungspunkte (XPs) und 1 bis 3 Sterne belohnt. Beides soll den Sammeltrieb ansprechen und Vergleiche untereinander ermöglichen. Eine Rangliste über die

gesammelten Sterne soll die Spielstände der Mitschüler transparent machen und anspornend wirken. QuesTanja betont die erzielten Fortschritte durch Visualisierungen in der Questmatrix, Angabe des Levels, besser ausgerüstete Avatare und die Rangliste. Zufallselemente, eine übergeordnete Storyline, Non-Player Characters (NPCs) und mehr sollen Interesse wecken und die Aufmerksamkeit erhöhen. Die konzeptuellen Überlegungen hinter QuesTanja sowie deren genaue Funktionalität sind in [SSS14] vertieft dargelegt.



Abbildung 1: Schüleransicht von QuesTanja mit Questtabelle, Avatar, Levels, Nachrichtenfenster, XP- und Sternenzähler

Mit der Plattform wurden zwei Unterrichtseinheiten zu Prozentrechnen gamifiziert und zuerst mit einer 9. und anschließend mit einer 8. Klasse erprobt. Die erste Unterrichtseinheit umfasste fünf Wochen zu je vier Lektionen. Dafür wurden über 50 Quests entwickelt. Dies entsprach etwas mehr als der üblichen Anzahl Übungsaufgaben des Lehrers der Testklasse. Die ersten drei Schülerinnen und Schüler hatten nach zweieinhalb Wochen sämtliche Quests erfolgreich durchgearbeitet, zum Ende der Unterrichtseinheit waren es 11 von 15 Schülerinnen und Schüler.

Die zweite Erprobung dauerte vier Wochen, ebenfalls zu je vier Lektionen. Aufgrund der bei der ersten Erprobung gemachten Erfahrung wurde die Anzahl Quests auf rund 100 erhöht, um eine selektive Auswahl der Quests zu ermöglichen. Trotzdem hatte der erste Schüler wiederum nach zweieinhalb Wochen sämtliche Quests gelöst.

3 Forschungsfragen und Methodik

Im Zentrum dieses Forschungs- und Entwicklungsprojektes steht Gamification von schulischen Unterrichtseinheiten. In einem ersten Schritt sollen erste Antworten auf folgende Forschungsfragen gefunden werden: 1) Lassen sich Unterrichtseinheiten von Lehrpersonen mit vertretbarem Aufwand gamifizieren? 2) Wie verändert sich das Lehr- und Lernverhalten im gamifizierten Unterricht? 3) Wie werden gamifizierte Unterrichtseinheiten von Schülerinnen und Schülern wahrgenommen?

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt orientiert sich sowohl am Designprozess von Spielen [SZ04; Fu08] als auch an der Design-based-Research-Methode [Br92; Bau03]. Beide Methoden basieren auf der wechselseitigen Folge von Entwicklungsschritten und Erprobungen in mehreren Iterationen. Der vorliegende Bericht stellt die Erkenntnisse der ersten beiden Iterationen vor. Dabei wurden mittels verschiedener Methoden Daten erhoben: Durch teilnehmende Beobachtung in sämtlichen Lektionen der Unterrichtseinheit wurde der Umgang mit QuesTanja dokumentiert. Mit ausgewählten Schülerinnen und Schülern wurden kürzere sowie mit den Lehrpersonen längere Interviews geführt und transkribiert. Vor und nach der Erprobung wurden von den Schülerinnen und Schülern Daten mittels Fragebogen erhoben und in einem ersten Schritt deskriptiv ausgewertet. Vereinzelt wurden Daten aus der Nutzersauswertung von QuesTanja gewonnen. Erste Ergebnisse der Studie werden im nächsten Abschnitt dargestellt.

4 Ergebnisse

4.1 Lassen sich Unterrichtseinheiten von Lehrpersonen mit vertretbarem Aufwand gamifizieren?

Die strukturelle Gamification übernimmt zum größten Teil das System: Die Avatare, Zufallsereignisse, Ranglisten etc. werden vollständig von Algorithmen gesteuert. Die Lehrperson kann einzig Einfluss nehmen auf die Anzahl zu gewinnende XPs pro Quest und bei manuell zu bewertenden Quests auf die Anzahl der zu gewinnenden Sterne. Dies generiert kaum Aufwand für die Lehrperson.

Hingegen wirkt das System bei der inhaltlichen Gamification nur bedingt unterstützend. Der Aufwand hängt allerdings stark von den Ansprüchen der Lehrperson sowie dem Thema ab. Werden einfach bestehende Aufgaben in die Gamification-Plattform kopiert oder darauf referenziert, ist der Aufwand minimal – wobei dann auf eine inhaltliche Gamification verzichtet wird. Ebenso ist der Aufwand gering bei umfangreicheren, projektartigen Quests, während er bei feingranularen Übungsquests rasch stark ansteigt. Für die exemplarisch gamifizierten Unterrichtseinheiten wurden sämtliche Aufgaben in eine Storyline eingebettet und teilweise in spielähnliche Vorlagen wie etwa dem Millionenspiel oder dem Pferderennen von LearningApps.org eingebaut. Der Aufwand zur Gamification einer gesamten Unterrichtseinheit kann bei Themen wie Prozentrechnen, bei denen vor allem das Üben im Vordergrund steht, sehr groß werden. Das System kann hierzu einzig dadurch unterstützen, dass ein Beispiel für eine Ausgangsgeschichte sowie für Questgeber hinterlegt ist.

Der Aufwand dürfte ein entscheidendes Kriterium sein, wie viele Lehrpersonen eine solche gamifizierende Plattform nutzen würden, wie aus dem Interview mit dem Lehrer der ersten Testklasse hervorgeht: *“Also, grundsätzlich vom Tool her würde ich sicher damit arbeiten. Wo ich natürlich eine Abwägung machen würde, ist, wie viel ist der Mehraufwand verglichen mit dem konventionellen Unterricht. Und – für eine solche ganze Lernumgebung [...] ist es einfach ein Mehraufwand und zwar ein recht großer. Deshalb, das würde mich eher davon abhalten.”* Diesem Mehraufwand für die

Entwicklung der Quests steht ein geringerer Aufwand während der Dauer der Unterrichtseinheit gegenüber. Wiederum der Lehrer der ersten Erprobung: *“Für mich als Lehrer war der große Vorteil, ich hatte eigentlich nichts vorzubereiten, als es mal lief. Gar nichts.”*

4.2 Wie verändert sich das Lehr- und Lernverhalten im gamifizierten Unterricht?

Während den beiden Erprobungen arbeiteten die Schülerinnen und Schüler im Unterricht ausgesprochen intensiv. Zu Beginn der Lektionen wurden die iPads verteilt, dank *Instant On* konnten die Schülerinnen und Schüler sofort arbeiten. Von vereinzelt Ausnahmen abgesehen, lösten die Schülerinnen und Schüler während der gesamten Unterrichtszeit Quests, oft wurde das Klingeln zum Ende der Lektion überhört. Trotz freiem Zugang zum Internet wurde keine Nutzung des Internets außerhalb von QuesTanja beobachtet. Der Lehrer und die Schüler und Schülerinnen bestätigen, dass letztere deutlich engagierter waren als im herkömmlichen Unterricht. Ihr Eindruck bestätigte sich in der Befragung der Schülerinnen und Schüler mittels Fragebogen (s. Abbildung 2).

		Wie viel hast du Mathe geübt in den letzten 4-5 Wochen?						
		Sehr viel weniger als im üblichen Unterricht	Weniger als im üblichen Unterricht	Gleich viel wie im üblichen Unterricht	Mehr als im üblichen Unterricht	Sehr viel mehr als im üblichen Unterricht	Gesamt	
Geschlecht	weiblich	Anzahl	0	1	9	5	2	17
	männlich	Anzahl	1	4	4	7	0	16
Gesamt		Anzahl	1	5	13	12	2	33

Abbildung 2: Antworten auf die Frage, wie viel die Schülerinnen und Schüler während der Erprobung Mathe geübt haben verglichen mit herkömmlichem Unterricht.

Es fiel außerdem auf, dass viele Quests außerhalb der Unterrichtszeit gelöst wurden, wie auch einer der Lehrer feststellte: *“Also sicher hat es bei vielen dazu geführt, vor allem im ersten Teil, also ich sage mal in den ersten zwei Wochen, dass sie zu Hause viel mehr gemacht haben. Also, dass sie einfach in das Contest-Fieber hineingekommen sind.”*

Die Quests umfassten primär Übungsaufgaben, dienten aber auch dazu, die Schülerinnen und Schüler an neue Themen heranzuführen. *“Ich habe sicher weniger im Plenum gemacht, als ich normalerweise machen würde”*, so die Aussage der einen Lehrperson. Die Arbeit im Plenum erfolgte bei Bedarf und beschränkte sich auf die Festlegung von Konventionen wie p als Abkürzung des Zinsfußes oder auf Wiederholungen früherer Themen wie der Auflösung einer Formel nach einer Variablen.

Entsprechend förderte die Spielmechanik einen eigenständigen, individuellen Unterricht, bei dem die Schülerinnen und Schüler Arbeitstempo und Wahl der unmittelbaren Tätigkeit weitestgehend selbst bestimmen konnten. Die Jugendlichen unterstützten sich untereinander. Dazu half die Funktion, dass die Schülerinnen und Schüler zu jeder Quest sehen, wer diese Quest bereits gelöst hatte. Trotz der Regel der Lehrpersonen, dass Tipps geben erlaubt sei, das Resultat weitergeben allerdings nicht, wurden Resultate teilweise weitergegeben. Allerdings konnten eigene Resultate im Nachhinein nicht mehr eingesehen werden, wodurch die Weitergabe von Resultaten erschwert war.

Obwohl die meisten Quests automatisiert durch das System bewertet werden, verursachten die verbliebenen manuell zu korrigierenden Quests dem Lehrer der ersten Testklasse einen hohen Korrekturaufwand während des Unterrichts. Teilweise standen etliche Schülerinnen und Schüler am Lehrerpult. Dies wurde vom Lehrer wie auch von vielen Schülerinnen und Schülern negativ beurteilt. Der Lehrer bemängelte, dass er kaum Zeit hatte für Fragen der Schülerinnen und Schüler, und die Schülerinnen und Schüler nannten die teilweise langen Wartezeiten als Nachteil. Diesem Problem wurde für die zweite Erprobung durch eine Softwareerweiterung begegnet, die es den Schülerinnen und Schülern erlaubte, manuell von der Lehrperson zu korrigierende Quests auch digital als Text, Foto oder Video einzureichen. Durch diese Maßnahme konnte die Lehrperson Quests auch außerhalb der Unterrichtszeit korrigieren und hatte die Unterrichtszeit zum größten Teil für das Beantworten von individuellen Fragen zur Verfügung.

Positiv beurteilt wird die Möglichkeit, durch die Rangliste die aktuellen Arbeitsstände der Schülerinnen und Schüler jederzeit sehen zu können. Selbst Schülerinnen und Schüler, die nicht das Ziel verfolgten, in der Rangliste eine gute Position zu erarbeiten, orientierten sich dort bezüglich des aktuellen Standes ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler, wie ein Schüler schildert: *“Ja, ich schaue so ein bisschen [auf die Sterne], weil wenn ich zum Beispiel 20 und die anderen so 100 haben, dann denke ich schon, ich bin ein bisschen zu langsam dran. und dann muss ich ein bisschen arbeiten. Vor allem gestern habe ich so 21 gehabt und dann habe ich gesehen, [B] hatte 104 oder so und da dachte ich, ich mache noch ein bisschen zu Hause, damit ich weiterkomme.”*

Auch die Lehrpersonen schätzten die Möglichkeit, jederzeit den aktuellen Arbeitsstand der Klasse einsehen zu können.

4.3 Wie werden gamifizierte Unterrichtseinheiten von Schülern wahrgenommen?

	Häufigkeit	Prozente
Möglichst viele XPs und/oder Sterne sammeln	12	36,4
In der Rangliste möglichst weit oben sein	4	12,1
So viele Quests lösen wie möglich	5	15,2
So viele Quests lösen, wie notwendig waren, um dich im Mathe-Thema sicher zu fühlen	3	9,1
Eine möglichst gute Note erhalten	9	27,3
Gesamt	33	100,0

Abbildung 3: Antworten auf die Frage “Was war dein wichtigstes Ziel beim Lösen von Quests?”

Gemäß dem Fragebogen, den die Schülerinnen und Schüler zum Ende der gamifizierten Unterrichtseinheit ausfüllten, fanden sie den Unterricht vor allem *lustig* (24 Mal genannt). Weitere genannte Adjektive sind *entspannt* (13), *anstrengend* und *kurzweilig* (7) sowie *langweilig* (2). Nicht gewählt wurde *doof*. Allerdings prägten die einzelnen Elemente das Verhalten der Schülerinnen und Schüler unterschiedlich stark. Einige Schülerinnen und Schüler sprachen auf die kompetitiven Elemente wie die Rangliste an, andere wollten eine gute Note erreichen und dritte versuchten möglichst viele XPs und Sterne zu sammeln. Dies zeigte die Frage nach ihrem wichtigsten Ziel während der Unterrichtseinheit (s. Abbildung 3).

5 Diskussion/Ausblick

Auf Basis der bislang ausgewerteten Daten kann keine Aussage zur Lerneffizienz gemacht werden. Aussagen zur Lernmotivation sind nur für eine einmalige Nutzung von QuesTanja gültig, es bleibt zu vermuten, dass sich die hohe Motivation bei einem mehrmaligen Einsatz von QuesTanja in derselben Klasse nicht halten kann. Allerdings stellt QuesTanja lediglich ein Werkzeug im gesamten didaktischen Repertoire der Lehrpersonen dar.

Die gamifizierte Plattform fügt sich in das übergeordnete System im Klassenzimmer und wird durch Faktoren wie die Vorgaben von Regionalpolitik und Schule, den Unterrichtsstil der Lehrperson, die Zusammensetzung der Klasse oder die technische Ausstattung beeinflusst. Wie stark kann sich etwa eine Lehrperson auf die spielerische Ebene einlassen? Welchen Unterrichtsstil verfolgt sie in ihrem konventionellen Unterricht und wie adaptiert sie ihn an das gamifizierte System? Entsprechend dürfen die Erfahrungen aus der beschriebenen Erprobung von QuesTanja nur mit Vorsicht verallgemeinert werden. Trotzdem zeigen die gemachten Erfahrungen einige spannende Punkte auf:

- Je nach Thema lassen sich sowohl Übungs- wie auch Theorieblöcke in Quests umwandeln.
- Der Aufwand, eine Unterrichtseinheit zu gamifizieren, hängt davon ab, ob sie nur strukturell oder auch inhaltlich gamifiziert wird und ob sie aus feingranularen Übungseinheiten oder eher umfangreicheren Projektaufgaben besteht.
- Die Schülerinnen und Schüler sprechen unterschiedlich auf das gamifizierte System an. Einige messen sich mittels der Rangliste untereinander, während andere eine gute Note möchten und sich kaum um die spielerischen Elemente kümmern.
- Systematische Gamification gemäß Motivationstheorien kann insgesamt – zumindest kurzfristig – zu einem deutlich erhöhten Engagement führen und fördert die selbständige, schülerzentrierte Arbeit.
- Gamification kann die Arbeitsstände der Schülerinnen und Schüler transparent machen. Die Lehrperson kann so gezielter auf die Leistung der Schülerinnen und Schüler Einfluss nehmen und die Schülerinnen und Schüler können ihr Tempo anhand des Arbeitsstandes ihrer Klassenkameraden justieren.

Die erste Erprobung der Gamification-Plattform QuesTanja hat unter anderem auch unerwünschte Effekte aufgezeigt, die in weiteren Iterationen zu verbessern sind. Eines der meistgenannten Probleme war der hohe Korrekturaufwand des Lehrers während des Unterrichts. Dieses Problem konnte gelöst werden, indem die Schülerinnen und Schüler Quests, die manuell korrigiert werden mussten, nicht nur der Lehrperson vorzeigen, sondern auch digital einreichen konnten.

Ein weiteres, allerdings eher untergeordnetes Problem war das Abschreiben von Lösungen. Abschreiben ist auch im konventionellen Unterricht eine ständige Versuchung. Gamification kann diese Versuchung steigern, weil etwa vordere Positionen

in der Rangliste angestrebt werden. Es sind Anreize zu überlegen, welche dem entgegenwirken. Beispielsweise wäre es denkbar, dass Schülerinnen und Schüler, welche zuerst eine Quest lösen, besondere, nicht notenrelevante Belohnungen wie Sterne oder Avatar-Items erhalten. Das könnte dazu verleiten, nicht dieselbe Quest wie der Banknachbar zu lösen.

Für eine breitere Nutzung von Gamification-Plattformen müssen Möglichkeiten gesucht werden, den Aufwand des Gamifizierens zu minimieren. Dazu scheint eine Quest-Austauschfunktionalität unabdingbar.

Weitere Iterationen werden zeigen, inwieweit diese Mängel behoben werden können. Außerdem sollen in weiteren Erprobungen Daten erhoben werden, die eine detailliertere Auswertung ermöglichen und allgemeingültigere Aussagen beispielsweise zu einzelnen spielerischen Elementen zulassen.

6 Literatur

- [Bau03] Baumgartner, E.: Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. In: *Educational Researcher*, 32, 1, 2003, S. 5-8.
- [Br92] Brown, A. L.: Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. In: *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 1992, S. 141-178.
- [De11] Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L.: From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: *Proceedings from Mindtrek 2011*. Tampere, Finland: ACM, 2011.
- [Fu08] Fullerton, T: *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2008.
- [Go14] Google Trends: Gamification. <http://www.google.com/trends/explore#q=gamification>, 2014 (letzter Aufruf: 30.6.2014).
- [Ha12] Haskell, C.: *Design Variables of Attraction in Quest-Based Learning*. Boise State University, 2012.
- [Hi12] Hielscher, M.: *Autorenwerkzeuge für digitale, multimediale und interaktive Lernbausteine im Web 2.0*. Dissertation, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 2012.
- [KBM13] Kapp, K. M.; Blair, L.; Mesch, R.: *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2013.
- [Ju03] Juul, J.: The game, the player, the world: Looking for a heart of gameness. In (Copier, M.; Raessens, J. (Eds.): *Level up: Digital Games Research Conference Proceedings*, Utrecht: Utrecht University, 2003, S. 30-45.
- [Sh12] Sheldon, L.: *The multiplayer classroom. Designing Coursework as a Game*. Boston: Course Technology, 2012.
- [SDF12] Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29(2), 345–353.
- [SSS14] Stöcklin, N.; Steinbach N.; Spannagel C. (in Publikation): QuesTanja: Konzeption einer Online-Plattform zur computerunterstützten Gamification von Unterrichtseinheiten. Die 11. e-Learning Fachtagung Informatik. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2014
- [SZ04] Salen, K.; Zimmerman, E.: *Rules of Play. Game Design Fundamentals*. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2004.
- [WH12] Werbach, K.; Hunter, D.: *For the Win. How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.