

Creatures of the Night: Konzeption und Evaluation einer Gamification-Plattform im Rahmen einer Mathematikvorlesung

Vincent Kruse, Christine Plicht, Janna Spannagel, Markus Wehrle & Christian Spannagel

Institut für Mathematik und Informatik, Pädagogische Hochschule Heidelberg,
Im Neuenheimer Feld 561, D-69120 Heidelberg
{krusev, plicht, spannagelj, wehrle, spannagel}@ph-heidelberg.de

In der Mathematikvorlesung „Ausgewählte Kapitel der Mathematik“ an der PH Heidelberg nehmen überwiegend Studierende teil, die Mathematik nicht als Fach gewählt haben und die darüber keine Prüfung ablegen müssen. Um die Motivation zur Teilnahme an der Veranstaltung zu erhöhen, wurde die Gamification-Plattform „Creatures of the Night“ konzipiert, eingesetzt und evaluiert. Die Studierenden wurden anschließend hinsichtlich ihrer Bewertung einzelner Gamification-Elemente und ihrer Einstellung gegenüber Gamification generell befragt. Ein Rückgang der Teilnehmerzahl konnte durch den Einsatz der Plattform allerdings nicht verhindert werden.

1 Einführung

An der Pädagogischen Hochschule Heidelberg wird im Fach Mathematik seit dem Wintersemester 2013/14 eine Gamification-Plattform zur Unterstützung der Vorlesung „Ausgewählte Kapitel der Mathematik“ eingesetzt und weiterentwickelt. Die Zielgruppe der Lernumgebung setzt sich aus Studierenden des Grundschullehramts und der Sonderpädagogik im Kompetenzbereich Mathematik zusammen. Das bedeutet, dass die Studierenden dieser Vorlesung größtenteils den Schwerpunkt ihres Studiums nicht auf das Fach Mathematik, sondern auf das Fach Deutsch gelegt haben. Sie müssen aber trotzdem an einigen Veranstaltungen des Faches Mathematik teilnehmen. Daher ist die Motivation, sich mit Mathematik zu beschäftigen, bei vielen Teilnehmerinnen und Teilnehmern erfahrungsgemäß niedrig. Erschwerend kommt hinzu, dass die Studierenden am Ende des Semesters keine Prüfung bestehen müssen. Daher wurde neben der Verwendung möglichst interessanter Aufgabenstellungen versucht, weitere motivationale Anreize durch Gamification zu schaffen.

In diesem Beitrag werden zunächst ausgewählte theoretische Grundlagen zu Gamification dargestellt. Anschließend wird die Konzeption der Gamification-Plattform „Creatures of the Night“ beschrieben. Die Plattform wurde im Rahmen der Lehrveranstaltung „Ausgewählte Kapitel der Mathematik“ eingesetzt. Danach wurden die Studierenden in einer ersten Evaluation hinsichtlich ihrer Vorstellungen an eine gamifizierte E-Learning-Plattform befragt. Die Ergebnisse der Studie werden vorgestellt und Konsequenzen für zukünftige Weiterentwicklungen der Plattform abgeleitet.

2 Gamification

Gamification ist als die Verwendung von Spielelementen in spielfremden Kontexten definiert [De11]. Gamifizierte Umgebungen sind also an sich keine Spiele [DM12]. Durch Gamification wird hingegen versucht, die durch spielerische Elemente entstehende Motivation in anderen Bereichen nutzbar zu machen, zum Beispiel indem zusätzliche Anreize wie Punkte oder Badges zur Durchführung von Routineaufgaben geschaffen werden. Gamification ist also kein Ansatz zur Konzeption von Spielen wie etwa Lernspiele, Serious Games oder Simulationen. Bei Gamification sollen die Nutzer durch Spielelemente und -mechanismen länger an eine Anwendung gebunden werden und/oder sich intensiver mit ihr beschäftigen [ZC11]. Der Fokus liegt dabei unter anderem auf der Belohnung von erfolgreichen Aktivitäten und auf der Sichtbarmachung von Fortschritten.

Es gibt eine Reihe unterschiedlicher Frameworks, mit denen Gamification-Anwendungen erstellt werden können [HLZ04; Ch13]. Deren Prinzip basiert auf der Auffassung, dass es eine Menge von grundlegenden Spielelementen gibt, die sich in den meisten Anwendungen wiederholen. Diese werden dann nach dem Baukastenprinzip miteinander kombiniert.

Die am häufigsten gebrauchten Gamification-Elemente werden von Werbach und Hunter [WH12] in die drei Kategorien Komponenten, Mechaniken und Dynamiken aufgeteilt. Diese Kategorien sind hierarchisch gegliedert. Die Auswahl der Dynamiken beeinflusst die Auswahl der Mechaniken. Von letzteren hängen dann die jeweiligen Komponenten ab. Die Spieldynamiken bilden abstrakte Ziele. Es sind die Ziele, die das große Ganze beschreiben, sich aber niemals direkt implementieren lassen wie z.B. soziale Interaktionen oder Emotionen. Spielmechaniken sind die Prozesse, die das Spiel vorwärts treiben, wie z.B. Wettbewerb oder Kooperation. Mehrere Mechaniken können dabei eine Dynamik begünstigen. Die konkrete Umsetzung dieser Mechaniken erfolgt durch die Spielkomponenten wie etwa Punkte, Badges und Leaderboards.

Zur erfolgreichen Entwicklung einer Gamification-Anwendung wird von Werbach und Hunter [WH12] ein Designprozess mit sechs Teilprozessen vorgeschlagen. Mithilfe dieses Prozesses können die Spielmechaniken, -dynamiken und -komponenten definiert werden, die für das zuvor festgelegte Ziel am sinnvollsten sind. Im Kontext von Online-Bildungsangeboten muss dieser Prozess jedoch an Design-Prozesse für E-Learning-Anwendungen angekoppelt werden, da er nicht für pädagogische Zwecke konzipiert wurde. Für die Entwicklung von E-Learning-Anwendungen gibt es eine Vielzahl von Modellen und Anforderungen [Ka12; Ma04; Re12]. Kerres [Ke03] reduziert die zu treffenden Designentscheidungen auf sechs wesentliche Teilprozesse. Dieses Modell ist dabei den Design-Prozessen im Bereich Gamification sehr ähnlich. In Tabelle 1 sind die Design-Entscheidungen von Gamification- und E-Learning-Anwendungen gegenüber gestellt. Beim Designprozess von gamifizierten E-Learning-Anwendungen spielen alle aufgeführten Teilprozesse eine Rolle. Der Design-Prozess darf jedoch keineswegs linear betrachtet werden. Wenn der gesamte Designprozess inkrementell und iterativ angelegt ist wie etwa in SCRUM (vgl. [Ka12]), können Spielmechanismen beispielsweise bereits in frühen Prototypen-Stadien getestet und evaluiert werden.

Gamification-Design	E-Learning-Design
Definition des Ziels	Benennung des Bildungsproblems
Skizzierung des gewünschten Verhaltens der Spielenden	
Beschreibung der Zielgruppe	Merkmale der Zielgruppe
	Spezifikation von Lerninhalten und -zielen
Konstruktion der Handlungsschleifen	Didaktische Aufbereitung der Angebote
	Spezifikation der Lernorganisation
Integration von Spaß	
Auswahl der Werkzeuge zur Umsetzung	Funktion der gewählten Medien und Hilfsmittel

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Designentscheidungen

3 Die Gamification-Plattform „Creatures of the Night“

Für die Veranstaltung „Ausgewählte Kapitel der Mathematik“ an der PH Heidelberg wurde eine Gamification-Plattform mit dem Content Management System (CMS) Drupal umgesetzt. Eine Gamification-Plattform ist eine digitale Umgebung zur Verwaltung der Gamification-Elemente mit integrierter Spielmechanik. Drupal hat gegenüber anderen Systemen (Moodle, Wordpress, Joomla) Vorteile im Einsatz von Gamification, da es mehr Möglichkeiten zur individuellen Anpassung bietet und auf Communities mit unterschiedlichen Nutzergruppen ausgelegt ist. Mithilfe einiger Erweiterungen konnten Gamification-Elemente einfach umgesetzt werden.

In einem inkrementellen Designprozess wurde zunächst ein einsatzbereiter Prototyp entwickelt, der im Laufe des Semesters angepasst wurde, da bei der Entwicklung nicht absehbar war, welche Gamification-Elemente von den Studierenden wie genutzt werden. Nach einer Evaluation am Ende des Semesters wurde die Plattform für das nächste Semester überarbeitet und weiterentwickelt. Die gesamte Lehrveranstaltung und die Plattform wurden dabei in den inhaltlichen Kontext „Creatures of the Night“ gestellt: Die Studierenden waren „Vampire“ oder „Werwölfe“. Die Übungsgruppen wurden in „Clantreffen“ umbenannt, die Vorlesung in die „Ratsversammlung“. Die in der Gamification-Plattform bereitgestellten Aufgaben hießen „Dark Missions“, „Black Missions“ und „Tasks till Dawn“. Durch folgende Aktionen konnten die Studierenden auf der Plattform Stärkekpunkte sammeln: Lösungsansätze von Aufgaben hochladen, Kommentare schreiben und regelmäßiges Nutzen der Plattform. Darüber hinaus erhielt man Badges für Aktivitäten wie beispielsweise das Abgeben einer bestimmten Anzahl von Kommentaren oder die Erstellung eines Profilbildes.

Jede Woche wurde das aktuelle Thema der Vorlesung in der Gamification-Plattform freigeschaltet. Zur Vorbereitung auf die nächste Vorlesung wurde neben der aktuellen „Dark Mission“ über die Plattform eine der Aufgaben speziell als „Task till Dawn“ gestellt. Bei der „Task till Dawn“ konnten die Studierenden ihre Lösungsansätze hochladen. Diese wurden einerseits von Tutoren gegengelesen und die Studierenden

erhielten Feedback durch Stärkekpunkte und Kommentare. Andererseits konnten die hochgeladenen Lösungen als Beispiele in der nächsten Ratsversammlung gezeigt werden.

Startpunkt der Plattform war das Dashboard (Abb. 1). Hier bekamen die Studierenden einen Überblick über alle Aspekte der Lernumgebung. Das Feedback der eingereichten Aufgabe, die Aufgabe zur nächsten Woche sowie aktuelle Kommentare wurden zentral angezeigt. Auf der linken Seite wurde dargestellt, wer zuletzt Punkte und Badges bekommen hat. Auf der rechten Seite war das Nutzerprofil mit einer ausführlichen Highscoreliste zu sehen.

Auf der Plattform wurden die Spieldynamiken der Progression und der sozialen Interaktion umgesetzt. Die Spielenden konnten den Fortschritt sehen, den sie im Laufe des Semesters machen, und sollten gleichzeitig ein Gefühl von sozialer Eingebundenheit bekommen. Dafür wurden Mechaniken wie Wettbewerb, Herausforderungen, Feedback und Belohnungen eingesetzt. Um diese Mechaniken umzusetzen wurden folgende Komponenten integriert: Avatare, Punkte, Badges, individuelles Feedback für hochgeladene Lösungen, sowie die Aufteilung in die zwei Clans Vampire und Werwölfe.

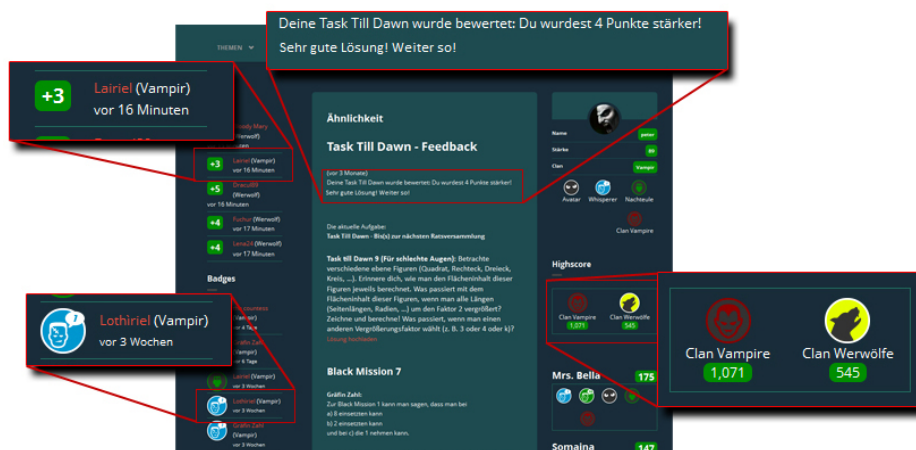


Abb. 1: Dashboard von Creatures of the Night

4 Studie

Im Wintersemester 2013/14 wurde die Plattform „Creatures of the Night“ zum ersten Mal eingesetzt. Die Studierenden der Veranstaltung konnten so Erfahrungen mit einer gamifizierten Lernumgebung an der Hochschule sammeln. Gegen Ende des Semesters wurden die Teilnehmer hinsichtlich ihrer Anforderungen an eine Gamification-Plattform befragt. Zu diesem Zeitpunkt hatten die Studierenden schon ausreichend Erfahrungen sammeln können. In diesem Kontext wurden auch die Einstellungen zu den Themen Gaming und Gamification erfragt. Darüber hinaus wurde auch die mathematische

Selbstwirksamkeit der Studierenden erhoben, das heißt der Glaube an sich selbst, mathematische Aufgaben erfolgreich lösen zu können (vgl. [Ba97]).

Die Forschungsfrage lautete: Welche Anforderungen stellen Studierende an das didaktische Design einer Gamification-Plattform? Im Zusammenhang mit oben genannten Persönlichkeitsvariablen ergaben sich zwei Hypothesen:

- Spieleaffine Studierende haben eine positivere Einstellung zur eingesetzten Gamification-Plattform als nicht spieleaffine.
- Studierende mit einer hohen mathematischen Selbstwirksamkeitserwartung haben eine positivere Einstellung zur eingesetzten Gamification-Plattform als Studierende mit niedriger mathematischer Selbstwirksamkeit, weil eine höhere Selbstwirksamkeit auch mit einem höheren Kompetenzerleben innerhalb der Gamification-Plattform einher geht.

4.1 Untersuchungsdesign

Zur Erfassung von Nutzerzahlen, Anmeldedauer und anderen Arten von Aktivitäten wurden Logdaten aus Drupal ausgewertet. Zur Erhebung der Einstellungen der Studierenden wurde ein Fragebogen konzipiert. Befragt wurden die Studierenden der Vorlesung des Wintersemesters 2013/14 (ca. N = 200). Für den Fragebogen wurden geschlossene Fragen aus drei Bereichen benutzt: Es wurde die Affinität zu Computer- und Gesellschaftsspielen, die mathematische Selbstwirksamkeit sowie die Einstellung zu den Gamification-Elementen abgefragt. Die mathematische Selbstwirksamkeit wurde in Anlehnung an die Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzsкала (ASKU) gemessen, mit der subjektive Kompetenzerwartungen erfasst werden [Be12]. Mithilfe des Fragebogens konnten drei freiwillige Studierende identifiziert werden, mit denen leitfadengestützte Interviews geführt wurden, um vertiefende Einsichten und Ergebnisse zu erhalten [Fl04].

4.2 Ergebnisse

Den Fragebogen haben 51 Studierende beantwortet (6 männlich, 43 weiblich, 2 ohne Angabe, Mittelwert Alter = 21,9 Jahre). Das war ein Anteil von ca. 25% der ursprünglichen Teilnehmerzahl der Veranstaltung zu Beginn des Semesters. Die niedrige Quote hängt mit einem Teilnehmerschwund während des Semesters zusammen: Insgesamt hatten sich 207 Studierende einen Account in Drupal erstellt. Davon waren 40 Nutzer nicht länger als eine Woche aktiv. Die Anzahl der aktiven Nutzerinnen und Nutzer nahm im Laufe des Semesters weiter ab, 193 im Oktober auf 37 im Februar. Nach Angabe der zwei Dozierenden spiegeln die Zahlen auch ungefähr die Anwesenheitszahlen in der Vorlesung wieder.

Die Nutzungsfrequenz von Gesellschafts-, Computer- und Handyspielen variiert bei den befragten Studierenden sehr stark. Handyspiele werden täglich (20%) oder mehrmals in der Woche (26%), Computerspiele werden von der großen Mehrheit (74%) gar nicht gespielt, Gesellschaftsspiele monatlich (50%) oder mehrmals im Monat (28%). Bei der Frage nach den Lieblingsspielen wurden 33 unterschiedliche Gesellschaftsspiele

genannt. Die meisten Nennungen bekamen *Phase 10* (6), *Die Siedler* und *Tabu* (beide 5). Es wurden 12 verschiedene Computerspiele von den Studierenden als Lieblingsspiel bezeichnet. *The Sims* (7) führt dabei vor *Fifa* und *Die Siedler* (beide 2). *Quizduell* (17) ist das beliebteste Handyspiel, *Minion Rush* und *Candy Crush* folgten mit jeweils 2 Nennungen bei insgesamt 12 verschiedenen Spielen.

Die Zustimmung zu bestimmten Aussagen wurden mittels einer sechsstufigen Skala gemessen („trifft voll und ganz zu“, „trifft überwiegend zu“, „trifft eher zu“, „trifft eher nicht zu“, „trifft überwiegend nicht zu“, „trifft gar nicht zu“). Die Aussagen waren so formuliert, dass eine Auswahl der ersten drei Möglichkeiten eine positive Einstellung zur Aussage implizierten und eine Auswahl der letzten drei Möglichkeiten eine negative.

Insbesondere wurde die Einstellung zu bestimmten Gamification-Elementen abgefragt. Für die Veranstaltung wurde aufgrund der allgemeinen Popularität von Vampirfilmen und -serien das Thema „Creatures of the Night – Werwölfe gegen Vampire“ gewählt. Jedoch waren 65% der Befragten mit dem Thema nicht zufrieden. 50% der Studierenden würden eine neutrale Plattform ohne Thema bevorzugen.

47% der Studierenden zeigen eine ablehnende Haltung gegenüber Punkten, wenn sie direkt danach gefragt werden. Dennoch scheinen viele von ihnen ihren Punktestand zumindest gut einschätzen zu können. Lediglich 33% der Befragten haben angegeben, den eigenen Punktestand nicht zu kennen. 50% gaben an, bestimmte Dinge nur gemacht zu haben, um Punkte zu bekommen. In den Interviews wurde nach weiteren Fragen jedoch deutlich, dass die Punkte sehr wichtig sind. Gegenüber den Punkten wurden die Badges als weniger wichtig angesehen. 70% der Befragten fanden die Badges eher unwichtig. Die Anonymität, die das Nutzerprofil bietet, wurde jedoch als wichtig eingestuft. Vielen Studierenden (57%) fällt es leichter, anonym Aufgaben und Kommentare abzugeben.

Bei der Arbeits- bzw. Spielform wird der Wettbewerb als nicht wichtig erachtet. 84% möchten sich nicht direkt mit anderen Spielern messen können. 54% würden kooperatives Arbeiten bevorzugen. In den Interviews äußerten Studierende, dass spielerisches Lernen für sie mehr etwas mit aktiver Teilnahme und gemeinschaftlicher Problemlösung, die Spaß macht, zu tun hat.

Weder die Spieleaffinität noch die mathematische Selbstwirksamkeit stehen in Zusammenhang mit der Einstellung zur Gamification-Plattform (Tabelle 1). Als Indikatoren für die Einstellung zur eingesetzten Gamification-Plattform wurden sowohl die Nutzungsfrequenz als auch die Einstellung zum Thema der Plattform und die gefühlte Erleichterung des Lernens mithilfe der Plattform verwendet. Jedoch besteht bezüglich aller Faktoren keine oder nur eine geringe Korrelation (Spearman).

	Nutzungsfrequenz der Gamification-Plattform	Einstellung zum Thema der Plattform	Die Plattform hat es mir leichter gemacht mich mit dem Thema der Vorlesung zu beschäftigen
Mathematische Selbstwirksamkeit	r=0,311; p=0,31; N=48	r=0,392*; p=0,05; N=49	r=0,332; p=0,21; N=48
Nutzungsfrequenz Gesellschaftsspiele	r=-0,173; p=0,245; N=47	r=-0,006; p=0,967; N=48	r=-0,092; p=0,537; N=47
Nutzungsfrequenz Computerspiele	r=0,207; p=0,164; N=47	r=0,113; p=0,444; N=48	r=0,066; p=0,659; N=47
Nutzungsfrequenz Handyspiele	r=0,148; p=0,317; N=48	r=0,022; p=0,880; N=49	r=0,106; p=0,474; N=48

Tabelle 1: Ausgewählte Korrelationen

5 Zusammenfassung und Ausblick

Für die Entwicklung einer Gamification-Plattform ist das auf Kerres bzw. Werbach und Hunter basierende integrierte Modell ein hilfreiches Konzept. Jedoch variieren die Anforderungen an eine Gamification-Plattform und die Vorlieben für Gamification-Elemente unter den Studierenden sehr deutlich. Einzelne Komponenten können sehr motivierend sein, können aber auch dazu führen, dass die Plattform abgelehnt wird. Besonders deutlich wird es bei der Thematik der Plattform. Das Thema Werwölfe und Vampire war sehr präsent und konnte nicht ignoriert werden. Für einige Studierende war das Thema sehr motivierend, andere fühlten sich nicht mehr als mündige Studierende ernst genommen. Bei anderen Komponenten gab es eine ähnliche Tendenz. Jedoch können Highscorelisten und Badges leichter ignoriert werden, wenn diese nicht interessant erscheinen. Eine Gamification-Plattform sollte also vielseitig konzipiert werden. Außerdem spielt nicht jeder Studierende gerne. Es ist somit wichtig, den Studierenden die Wahlmöglichkeit zu lassen, sich auf Gamification einzulassen oder auch nicht. Eine mögliche Lösung wäre eine adaptive Plattform (vgl. [HSS14]). Die Studierenden hätten so die Möglichkeit, selbst zu entscheiden, welche Gamification-Elemente für sie sichtbar sind.

Darüber hinaus ist der hohe Teilnehmerschwund während des Semesters zu diskutieren. Trotz des Versuchs, Gamification als zusätzliche Motivation einzusetzen, ist es nicht gelungen, den Großteil der Studierenden in der Veranstaltung zu behalten. Dies kann darin begründet liegen, dass spielerische extrinsische Anreize die übliche extrinsische Motivation durch Noten nicht ersetzen. Studierende, die in anderen Veranstaltungen Prüfungen haben, setzen dann im Laufe des Semesters entsprechend ihre Prioritäten. Ein anderer Grund kann darin liegen, dass die Gamification-Umgebung *nicht gut genug* konzipiert war. Die Plattform befand sich zur Zeit der Befragung noch in einem Zustand der Entwicklung und wurde sowohl im Semester wie auch nach der Befragung optimiert.

Diese iterativen Play-Test Phasen sind nötig, um die Spielelemente untereinander und auf die Bedürfnisse der Zielgruppe abzustimmen. Insofern kann in zukünftigen Arbeiten versucht werden, durch weitere Optimierungsschritte wie beispielsweise die Integration von Adaptierbarkeit die Gamification-Plattform weiterzuentwickeln und so die Motivation zu erhöhen, die Veranstaltung weiter zu besuchen.

Der Teilnehmerschwund hatte ebenso Auswirkungen auf die Stichprobe der Untersuchung. Abbrecherinnen und Abbrecher konnten leider nicht befragt werden, was zu einer gewissen Verzerrung der Ergebnisse geführt hat. Zukünftige Studien müssen daher frühzeitiger im Veranstaltungszeitraum durchgeführt werden. Darüber hinaus können weniger optimistische Ergebnisse der Studie unter Umständen auch auf die Besonderheit zurückzuführen sein, dass die Studierenden überwiegend Studentinnen des Grundschullehramts waren, die einen geringeren Bezug zu Computern und Computerspielen haben als beispielsweise Informatikstudenten. In zukünftigen Iterationen muss diesem Sachverhalt Rechnung getragen werden, beispielsweise durch zielgruppenspezifischere Storylines.

Literaturverzeichnis

- [Ba97] Bandura, A.: Self-efficacy. The exercise of control. Freeman, New York, 1997.
- [Be12] Beierlein, C.; Koyaleva, A.; Kemper, Ch. J.; Rammstedt, B.: Ein Messinstrument zur Erfassung subjektiver Kompetenzerwartungen. Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzsкала (ASKU). GESIS-Working Papers, Mannheim, 2012.
- [Ch13] Chou, Y.: Octalysis: Complete Gamification Framework. URL: <http://www.yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework> 2013 (Stand 30.06.2014)
- [De11] Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L.: From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: Proceedings from Mindtrek 2011. Tampere, Finnland: ACM, 2011.
- [DM12] Dorling, A.; McCaffery F.: The Gamification of SPICE. In 12th International Conference, SPICE 2012, Palma, Spanien: 2012.
- [Fl04] Flick, U.: Triangulation. Eine Einführung. VS Verlag, Wiesbaden, 2004.
- [Hu04] Huizinga, J.: Homo Ludens. Vom Ursprung der Kultur im Spiel. Rowohlt, Reinbek, 2004.
- [HLZ04] Hunicke, R.; LeBlanc, M.; Zubeck R.: MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. In Proceedings of the Challenges in Games AI Workshop, Nineteenth National Conference of Artificial Intelligence, San Jose, USA: 2004.
- [HSS14] Hurtienne, D.; Schroeder, U.; Spannagel, C.: IT EnGAGES! - Adaptierbare Gamification in einer Anfänger-Programmervorlesung. Erscheint in den Proceedings der HDI 2014.
- [Ka12] Kapp, K.: The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. John Wiley & Sons, San Francisco, 2012.
- [Ke03] Kerres, M.; de Witt, C.; Stratmann, J.: E-Learning. Didaktische Konzepte für erfolgreiches Lernen. Luchterhand Verlag, Neuwied am Rhein, 2003.
- [Ma04] Mair, D.: E-Learning - das Drehbuch. Springer, Heidelberg, 2004.
- [Re12] Reinmann, G. (2012). Studententext Didaktisches Design. http://lernen-unibw.de/sites/default/files/studententext_dd_mai12.pdf 2012 (Stand 30.06.2013)
- [WH12] Werbach, K.; Hunter, D.: For the Win. How Game Thinking can Revolutionize your Business. Wharton Digital Press, Philadelphia, 2012.
- [ZC11] Zichermann, G.; Cunningham Ch.: Gamification by Design. Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. O'Reilly, Köln, 2011.