

Der Einfluss von Gamification auf die empfundene Selbstwirksamkeit von Teilnehmern von Online-Ideengenerierungswettbewerben über die Zeit

Philipp Haas, Christian Scheiner*, Maximilian Witt, Christian Baccarella, Niklas Leicht

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Industrielles Management
Lange Gasse 20
90403 Nürnberg
*scheiner@industrial-management.org

Abstract: Online Ideation Games (OIG) verbinden konventionelle Ideenwettbewerbe mit Spielelementen bzw. -mechaniken und helfen damit Unternehmen bei der Ideengenerierung und der Entwicklung von Innovationen. Besonders von Interesse ist, inwieweit die Hinzunahme von Spielmechaniken in einen nicht spielbezogenen Kontext die Selbstwahrnehmung der Teilnehmer in Bezug auf die Fähigkeit, Aufgaben zu bewältigen bzw. Probleme erfolgreich zu lösen, beeinflusst. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass der empfundene Bedienkomfort im Zuge der Erfahrung mit dem System anwächst und dass mit zunehmender Erfahrung die Wahrnehmung der eigenen Selbstwirksamkeit ansteigt. Zudem weisen die Ergebnisse daraufhin, dass verschiedene Spielmechaniken besonders beim Start eines OIGs mit der empfundenen Selbstwirksamkeit verbunden sind.

1 Einleitung

Bei der Entwicklung von Innovationen setzen Unternehmen immer mehr auf kollaborative Ideengenerierung und die Miteinbeziehung von externem Know-how ([Hi05]; [Hi86]; [Ch03]). In diesem Zusammenhang spielt der Einsatz von Spielelementen eine große Rolle. Anwendungsbeispiele für die Verwendung von Spielelementen, um Teilnehmer zu mehr oder anhaltender Aktivität zu motivieren, finden sich mittlerweile in fast allen Branchen ([De11]). Obwohl keine einheitliche Spiele-Definition existiert, zeigen Scheiner & Witt ([SW12]) in Studien aus Bereichen wie Psychologie, Informatik, Neurowissenschaften und Volkswirtschaft, dass die Anwendung von Spielen eine vielversprechende Lösung zur Steigerung der Motivation und Kreativität darstellt. Jedoch stellt die Überzeugung zur Teilnahme an einem solchen offenen Ideenmanagement-System eine besondere Herausforderung dar ([To06]). Zum einen geht es darum, Leute zur Teilnahme und damit zur Generierung, Weiterentwicklung und Bewertung von Ideen zu bewegen; zum anderen ist aber die Qualität der eingereichten Ideen für den Erfolg eines solchen Systems entscheidend ([PW06]; [SW12]). In diesem Kontext hat sich der Ausdruck „Gamification“ etabliert, und kann als „*the use of game design elements in*

non-game contexts“ definiert werden ([De11], S. 10). Online Ideation Games (OIG) zählen hier zu den zweckorientierten Spielen ([HA09]), da die Teilnehmer kollektiv Informationsprobleme lösen. Spielmechaniken, wie z.B. Spielpunkte oder Ranglisten, dienen als Anreize, die den Teilnehmern Spaß bereiten und diese dadurch zur Generierung von Ideen für die Bewältigung von Problemen motivieren sollen ([Wi12]). Auch wenn einige Autoren wie z.B. Hacker und von Ahn ([HA05]) oder Füller ([Fü10]) in ihren Arbeiten grundsätzlich gezeigt haben, dass Onlinespiele dazu geeignet sind, um relevante Informationen zu vermitteln und Ideen zu generieren, blieben diese bisher als Forschungsobjekt größtenteils unbeachtet. Es stellt sich daher die Frage, wie Spielelemente Individuen in ihren Entscheidungen und Verhaltensweisen beeinflussen. Besonders von Interesse ist dabei, inwieweit Gamification die Selbstwahrnehmung der Spieler in Bezug auf ihre Fähigkeit, Probleme erfolgreich zu lösen, beeinflusst. Diese Wahrnehmung bezeichnet man als „Selbstwirksamkeit“ ([Ba86];[Ba91]). Die Verknüpfung von Selbstwirksamkeit mit Gamification ist deshalb von besonderem Interesse, da Menschen, die glauben, sie seien erfolglos, vermutlich nur geringere Veränderungen herbeiführen werden, selbst wenn das Umfeld eine Vielzahl an Möglichkeiten bietet. Umgekehrt werden Menschen mit starkem Glauben in die eigene Selbstwirksamkeit durch Einfallsreichtum und Durchhaltevermögen Wege finden, um sich zu behaupten, auch wenn das Umfeld nur wenig Möglichkeiten bietet und zahlreiche Hürden überwunden werden müssen ([BW89];[Ba10]). Weiter wird die Wahrnehmung von Chancen und Gefahren sowie die Bereitschaft zur Übernahme von Risiken von der empfundenen Selbstwirksamkeit beeinflusst ([KD94]). Daher wird diese Arbeit den Einfluss von Gamification auf die wahrgenommene Selbstwirksamkeit im Rahmen eines OIGs über die Zeit untersuchen. Zu diesem Zweck wurden Erhebungen an drei Messzeitpunkten durchgeführt, die als Basis für eine Längsschnittstudie dienen.

2 Hypothesenherleitung und Forschungsfragen

2.1 Bildung von Selbstwirksamkeit

Das Konstrukt Selbstwirksamkeit fußt auf Banduras ([Ba86]; [Ba91]) kognitiver Sozialtheorie, in welcher das Verhalten, die Wahrnehmung sowie die Umwelt in einem reziproken Kausalmodell sich gegenseitig beeinflussen ([GM92]). Selbstwirksamkeit wird generell als aufgabenspezifisches Maß der Beurteilung einer Person verstanden, wie gut diese mit einer speziellen Situation zurechtkommt ([Ta84]). Der Grad der Selbstwirksamkeit unterscheidet sich dabei anhand der drei Dimensionen Ausmaß, Stärke und Allgemeingültigkeit ([Ba77a]). Die Allgemeingültigkeit der empfundenen Selbstwirksamkeit (General Self-Efficacy (GSE)) ([CGE01]) steht im besonderen Fokus dieser Arbeit, da sie darüber Auskunft gibt, wie gut Menschen mit Herausforderungen umgehen können und inwieweit sie sich als Herr der Lage im Umgang mit ihrer Umwelt fühlen ([TW84]). Menschen mit höherer GSE zeigen mehr Einsatz und haben größeres Durchhaltevermögen ([TW84]), wobei sich GSE durch die Akkumulation von Erfahrungen in verschiedenen Bereichen entwickelt ([Sh90]). Nach Gist & Mitchell ([GM92]) sind drei relativ unabhängige Bewertungsprozesse bei der Formung der Selbstwirksamkeit involviert. Als Erstes erfolgt die Analyse der Anforderungen einer Aufgabe Als

Zweites erfolgt eine Analyse der eigenen Erfahrungen. Die Analyse der Anforderungen und die Analyse der Erfahrung liefern Auskunft darüber, was es benötigt, um die Aufgabe in Bezug auf das Können, die Motivation und deren Beitrag zur eigenen Leistungsfähigkeit gut zu bewältigen. Zur vollständigen Formung der Selbstwirksamkeit erfordert es als Drittes eine Überprüfung des Selbst und des Rahmens, bei dem man das Vorhandensein spezifischer Ressourcen und Beschränkungen feststellt, um eine Aufgabe ausführen zu können. Dies erfordert die Betrachtung von personenbezogenen Faktoren wie auch situativen Faktoren, welche sich auf das zukünftige Leistungsniveau auswirken. Durch diese entwickelt sich die Selbstwirksamkeit iterativ und die relative Bedeutung jedes Prozesses wird von der Art der Aufgabe und der eigenen Erfahrung mit dieser beeinflusst ([GM92]). Folglich lässt sich Selbstwirksamkeit als übergeordnete Beurteilung der Leistungsfähigkeit verstehen, welche durch die Assimilation und Integration verschiedenartiger Leistungsdeterminanten angeregt wird. Die Selbstwirksamkeit wird dabei durch die individuelle Bewertung, ob die eigenen Fähigkeiten und Strategien dem Leistungsniveau der Tätigkeitsstufe angemessen, unter- oder überlegen sind, bestimmt ([GM92]). Enaktive Beherrschung und verbale Überzeugung entsprechen nach Igbaria & Iivari ([II95]) im Rahmen von Informationssystemen früheren Erfahrungen. Gist et al. ([GSR89]) argumentieren daher, dass die Erfahrung im Umgang mit Computern den wahrgenommenen und erwarteten Nutzen von Technologie verbessert, indem sie den Glauben an die Fähigkeiten der Nutzer erhöht, eine Aufgabe bewältigen und Ängste reduzieren zu können. Daher wird angenommen, dass auch die empfundene GSE mit wachsender Erfahrung, also im Laufe des Untersuchungszeitraums, signifikant ansteigt.

- H1a: GSE steigt von Beginn (T1) bis zur Mitte (T2) der Untersuchung signifikant an.**
- H1b: GSE steigt von der Mitte (T2) bis zum Ende (T3) der Untersuchung signifikant an.**
- H1c: GSE steigt von Anfang (T1) bis zum Ende (T3) der Untersuchung signifikant an.**

2.2 Akzeptanzmodelle und Selbstwirksamkeit

Nach Venkatesh & Davis ([VD96]) zeigen zahlreiche Studien (z.B. [HSM87]; [BB90]) dass Selbstwirksamkeit im Kontext von Computer- und Informationstechnologie zu einem bestimmenden Faktor der Wahrnehmung solcher Technologien und dem Nutzerverhalten wird. Selbstwirksamkeit muss daher im Kontext von Informationssystemen und deren Akzeptanz betrachtet werden. Die Gesamteinstellung zu einem Informationssystem stellt im technologischen Akzeptanzmodell ([Da86]) das Resultat der wahrgenommenen Nutzbarkeit (Perceived Usefulness - PU) und dem wahrgenommenen Bedienkomfort (Perceived Ease of Use - PEOU), wobei PEOU einen direkten kausalen Effekt auf PU hat. Davis ([Da86]) definiert PU als Grad zu dem man glaubt, dass die Nutzung eines Systems die Leistungsfähigkeit bei einer Aufgabe erhöht. PEOU ist hingegen der Grad der Überzeugung, dass das Nutzen eines speziellen Systems keine physischen oder mentalen Anstrengungen erfordert. Das Konstrukt PEOU beruht also auf der individuellen Bewertung des erforderlichen Aufwands ein System zu nutzen ([Ve00]). Die beiden Konstrukte, PU und PEOU, fungieren somit als bestimmende Faktoren für

das Nutzerverhalten ([Da89]). Bei der Einschätzung des Bedienkomforts spielen Systemmerkmale vor der erstmaligen Nutzung eines Systems keine signifikante Rolle, sondern diese werden erst nach der direkten Erfahrung mit dem System relevant ([VD96]). Dies liegt an der aus der Verhaltensentscheidungstheorie stammenden Heuristik des Verankerns und Anpassens beim Treffen von Entscheidungen ([TK74]). Demnach verlassen sich Menschen, wenn sie kein spezifisches Wissen besitzen, auf generelle Informationen, die zunächst als Anker dienen und als solche im folgenden Entscheidungsprozess nicht mehr ignoriert werden können. Wenn im Zuge der Erfahrung mit einem System zusätzliche Informationen verfügbar werden, berücksichtigt man diese, indem man Anpassungen im Verhalten auf Basis des ursprünglichen Ankers unternimmt ([TK74]). Vor der Nutzung eines neuen Informationssystems verankern also Nutzer ihre allgemeinen Überzeugungen zu Computern und deren Nutzung mit ihrem systemspezifischen wahrgenommenen Bedienkomfort. Mit der Nutzung des Systems fließen dann die systemspezifischen Erfahrungen in die Bewertung des PEOU mit ein ([Ve00]). Daher kommt es zu einer signifikanten Entwicklung des Niveaus des PEOU im Laufe der Nutzung eines Systems ([VD96]). Die Erfahrung mit einem System hat also durch die Verankerung und der damit einhergehenden direkten Prägung des Bedienkomforts einen indirekten Einfluss auf das künftige Nutzerverhalten. Wie Igarria & Ivari ([II95]) feststellen, besteht zwischen der Erfahrung mit einem Computer und dem wahrgenommenen Bedienkomfort ein direkter positiver Zusammenhang. Es wird also angenommen, dass sich eine signifikante, positive Entwicklung des Niveaus des PEOU zwischen Beginn, während und Ende des Untersuchungszeitraums beobachten lässt.

- H2a: PEOU unterscheidet sich signifikant positiv zwischen Beginn (T1) und Mitte (T2) der Untersuchung.**
- H2b: PEOU unterscheidet sich signifikant positiv zwischen Mitte (T2) und Ende (T3) der Untersuchung.**
- H2c: PEOU unterscheidet sich signifikant positiv zwischen Anfang (T1) und Ende (T3) der Untersuchung.**

Nach Venkatesh ([Ve00]) bilden insgesamt vier systemunabhängige Konstrukte die Anker des PEOU, welche insbesondere vor Nutzung prägend sind und auch untereinander Verflechtungen aufweisen. Diese allgemeinen Anker sind computerbezogene Selbstwirksamkeit, förderliche Bedingungen, computerbezogene Verspieltheit und computerbezogene Ängstlichkeit. Diese Konstrukte repräsentieren interne Kontrolle, externe Kontrolle, intrinsische Motivation und Emotion ([Ve00]). In Banduras ([Ba82], S.122) Definition von Selbstwirksamkeit: "judgments of how well one can execute courses of action required to deal with prospective situations", sieht Davis ([Da89]) große Überschneidungen zum wahrgenommenen Bedienkomfort. Auch Venkatesh & Davis ([VD96]) beschreiben die computerbasierte Selbstwirksamkeit als nutzerspezifisches und systemunabhängiges Merkmal, das als Anker für Einschätzungen des Bedienkomforts vor der Nutzung eines Systems dient, welche mit der direkten Erfahrung durch die Nutzung sukzessive um spezifische Systemmerkmale angepasst wird. Hill et al. ([HSM87]) betonen, dass Selbstwirksamkeit eine wesentliche Rolle bei der Entscheidung zur Nutzung eines Systems spielt. Um also die Akzeptanz eines Systems zu erhöhen, können gezielt Maßnahmen zur Steigerung der computerbezogenen Selbstwirksamkeit unternommen werden, da sich die Nutzer in deren Folge behaglicher bei der

Nutzung von Informationssystemen fühlen. Auch Igbaria & Iivari ([II95]) stellen einen positiven Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeit und wahrgenommenem Bedienkomfort fest. Daher wird überprüft, ob ein signifikanter, positiver Einfluss des PEOU auf die wahrgenommene GSE beobachtet werden kann.

H3a: PEOU beeinflusst GSE zu Beginn (T1) der Untersuchung positiv.

H3b: PEOU beeinflusst GSE in der Mitte (T2) der Untersuchung positiv.

H3c: PEOU beeinflusst GSE am Ende (T3) der Untersuchung positiv.

2.3 Forschungsfragen zum Zusammenhang zwischen Spielemechaniken und der allgemeinen Selbstwirksamkeit

Selbstwirksamkeit beeinflusst die Wahl von Handlungen, Zielen, Gedankenmustern, emotionale Reaktionen, Affekt, Ausdauer und den betriebenen Aufwand ([Ba82], [GM92]) und ist damit eine maßgebliche Determinante des menschlichen Verhaltens ([Da89]). Auch Spielemechaniken haben zum Ziel das menschliche Verhalten im Bezug auf Spiele zu beeinflussen. Sie fördern die Motivation zur Teilnahme an Spielen, können das Engagement der Teilnehmer beeinflussen und die Kreativität der Spieler stärken ([SW12]). So untersuchten Venkatesh ([Ve99]) und Venkatesh & Speier ([VS00]) die Wirkung von Spielemechaniken auf Trainingsmethoden, konkret die Auswirkung von Fantasie auf die intrinsische Motivation. Teilnehmer der spielbasierten Trainingsmethode nahmen diese als komfortabler und einfacher wahr. Spielemechaniken sollen beim Spieler zu der sogenannten Flow-Experience führen ([Cs75]) und so zu einer angenehmen Erfahrung führen ([He03]; [Cs75]). Spielemechaniken sollen das menschliche Verhalten beeinflussen und dabei unterstützen, Fähigkeiten aufzubauen. Dies ginge mit einer Zunahme der allgemeinen Selbstwirksamkeit einher, da es die persönliche Wahrnehmung über die Fähigkeit, Aufgaben erfolgreich auszuführen, positiv beeinflusst. Da dieser Zusammenhang in bisherigen Studien noch nicht behandelt wurde, wird dies im Rahmen dieser Arbeit geschehen. Dazu wird folgende Forschungsfrage aufgestellt:

F1: Steht die durch die jeweilige Spielemechanik zu Beginn (T1), Mitte (T2) und Ende (T3) der Untersuchung empfundene Selbstwirksamkeit in einem positiven funktionalen Zusammenhang mit der wahrgenommenen GSE?

Spielemechaniken fördern den Prozess des Zugewinns von Erfahrung und Fähigkeiten im Zeitverlauf. So stellen erhaltene Spielpunkte für das Abschließen von Missionen oder erhaltene Wertschätzungspunkte für die eigenen Beiträge wiederholtes positives Feedback dar. Dies hat nach Bandura & Cervone ([BC86]) und Gist & Mitchell ([GM92]) einen positiven Einfluss auf die Selbstwirksamkeit. Die beiden Punktearten, wie auch wettbewerbliche (Leaderboards, Level und Sammeln) und kollaborative Spielemechaniken (Austausch) ermöglichen den Teilnehmer die Selbstreflektion und damit Selbstfeedback, was einen starken Effekt auf die Ausbildung von Selbstwirksamkeit haben kann ([Ba91]; [IM82]). Positives Feedback erhöht dabei die empfundene Selbstwirksamkeit, wohingegen negatives Feedback diese reduziert ([Ba77b]; [MW93]). Die Reflektion des Feedbacks und des Selbstfeedbacks stellt die Einschätzung über die vergangene Leistung dar. Dies beeinflusst die Selbstwirksamkeit und dadurch die zukünftige Leistungsfähigkeit ([Ta84]; [Fe82]). Der Effekt der vergangenen Leistung auf die Selbstwirksamkeit

wird mit steigender Erfahrung zunehmend größer ([Fe82]). Auch aufgrund der gleichen Startbedingungen für alle Teilnehmer ist davon auszugehen, dass Spielemechaniken, die auf dem Vergleich mit anderen basieren (Ranglisten, Spielpunkte, Sammelerfolge), erst im Zeitverlauf aussagekräftig werden und somit ihre Bedeutung im Verlauf ansteigt. Je nach Art des sich daraus ergebenden Feedbacks nimmt die aus diesen Spielemechaniken empfundene Selbstwirksamkeit zu bzw. ab. Gleiches gilt auch für kollaborative Spielemechaniken, da das Gefühl von Zugehörigkeit zu einer Gruppe erst im Zeitverlauf entsteht und gefestigt wird. Statische Geschichten geben eine Rahmenhandlung und vermitteln Wissen, das nötig ist, um eine gestellte Aufgabe zu lösen. Je mehr Wissen man über ein Aufgabengebiet im Zeitverlauf ansammelt, umso zuversichtlicher ist man, eine Aufgabe lösen zu können. Auch die gewohnte Rahmenhandlung sorgt dafür, dass man sich zunehmend sicherer und zuversichtlicher im Umgang mit den gestellten Aufgaben fühlt. In dynamischen Geschichten prägt der Spieler selbst die Entwicklung der Geschichte ([Br86]; [BZ96]) und sammelt dadurch stufenweise Erfahrungen im erfolgreichen Umgang mit der Spielwelt ([Ba82]). Deshalb ist anzunehmen, dass der Spieler zunehmendes Vertrauen in seine Fähigkeiten erlangt, sich in der Geschichte behaupten zu können. Die Anwendung und Reflektion der Spielemechaniken sollte also die Wahrnehmung des Effekts auf die durch die jeweilige Spielemechanik empfundene Selbstwirksamkeit im Zeitverlauf verändern. Dazu werden folgende Forschungsfragen formuliert:

- F2: Verändert sich die durch die Spielemechaniken empfundene Selbstwirksamkeit über die Zeit?**
- F3: Verändert sich die Stärke des funktionalen Zusammenhangs zwischen der durch Spielemechaniken wahrgenommenen Selbstwirksamkeit und der GSE?**

3 Methodisches Vorgehen

Da Selbstwirksamkeit über den stufenweisen Erwerb von Fähigkeiten mit zunehmender Erfahrung generiert wird, muss die Untersuchung von Einflüssen auf die Selbstwirksamkeit durch eine Längsschnittstudie erfolgen, um eine mögliche Entwicklung zu erfassen ([Ba82]). Die an den drei Messzeitpunkten vorgenommenen Querschnittstudien bilden dabei den zum jeweiligen Zeitpunkt vorgefundenen Zustand ab und bilden so die Basis für die Längsschnittbetrachtung der untersuchten Konstrukte, wobei die Auswertungszeiträume dieser Studie sich in gleichen Abständen von je vier Wochen befanden. Die erste Auswertung (T1) erfolgte nach der ersten abgeschlossenen Spielwoche. Die zweite Auswertung (T2) fand während nach Beendigung der fünften Spielwoche statt und nach Abschluss der neunten Spielwoche schließlich die dritte Auswertung (T3).

Die Datenerhebung wurde mit dem Online-Ideengenerierungswettbewerb Urgent EVOKE (www.urgentevoke.com) durchgeführt, das zum Ziel hat, soziale Innovationen für die dringendsten sozialen Probleme zu entwickeln ([Mc12]). Das Onlinespiel besteht aus zehn Episoden. Die Teilnehmer sollen davon in jeder Woche eine neue Episode bearbeiten, indem sie die dazugehörige Mission lösen. Zum Lösen der Aufgaben werden Hintergrundinformationen zum Thema innerhalb des Spiels bereitgestellt sowie Verknüpfungen zu zusätzlichen Informationen angegeben. Ferner können Teilnehmer durch das

Erforschen der Lösungen der anderen Teilnehmer zusätzliches Wissen und Informationen gewinnen. Das Spiel sieht große Freiräume bei der Präsentation der eigenen Ideen und Lösungen der Missionen vor. Dabei beinhaltet EVOKE verschiedene Spielmechaniken, wie z.B. Spielepunkte, verschiedene Level oder virtuelle Identitäten. Die Studie umfasste zu Beginn der Studie 76 Teilnehmer. Davon nahmen 56 Teilnehmer während des gesamten Studienzeitraums an jeder der Befragungen teil. Bei neun weiteren Teilnehmern fehlten einzelne Angaben innerhalb einzelner Befragungen bzw. maximal zwei Fragebögen. Nach Schätzung durch den Expectation-Maximization-Algorithmus ([DLR77]) der fehlenden Werte umfasst die Studie 65 Teilnehmer, die sich aus Bachelor- und Masterstudenten zusammensetzten. Die anonym ausgewerteten Fragebögen konnten von den Teilnehmern mit Hilfe einer Online-Plattform innerhalb von 24 Stunden nach Ende eines Bearbeitungszeitraums online ausgefüllt werden. 38 Teilnehmer waren männlich und 27 weiblich, wobei diese durchschnittliche 24,52 Jahre alt waren. Die Teilnehmer verbrachten im Durchschnitt etwa vier Stunden pro Woche im Spiel.

4 Ergebnisse

4.1 Validierung der Konstrukte

Das Konstrukt empfundener Bedienkomfort ist empirisch validiert und wurde durch vier Items gemessen, die der Arbeit von Venkatesh ([Ve00]) entnommen und den Studien von Davis ([Da89]) und Davis et al. ([DBW89]) entstammen. Zur Messung der allgemeinen Selbstwirksamkeit wurde auf die von Chen et al. ([CGE01]) entwickelte New General Self-Efficacy-Skala (NGSE) zurückgegriffen. Die beiden Konstrukte wurden mithilfe einer Faktoranalyse gebildet. Die niedrigen Korrelationswerte zwischen den beiden Faktoren (T1=-0,044; T2=-0,330; T3=-0,477) bestätigen, dass die beiden Konstrukte GSE und PEOU als faktoriell unabhängig voneinander und hinreichend valide sind. Der Cronbach Alpha Test zeigt, dass beide Konstrukte zu allen Zeitpunkten eine gute (T1: GSE= 0,89; PEOU=0,825) bis hervorragende (T2: GSE=0,95; PEOU=0,941 & T3: GSE=0,939; PEOU=0,963) interne Konsistenz aufweisen ([GM02]). Die durch die jeweiligen Spielmechaniken wahrgenommene Selbstwirksamkeit wurde je verwendete Spielmechanik mit einem oder zwei Items gemessen. Alle Items wurden auf einer Fünf-Punkt-Likert-Skala gemessen (stimme ganz und gar nicht zu (1) – stimme voll und ganz zu (5)). Für alle Variablen wurde zu allen Zeitpunkten ein Kolmogorov-Smirnov-Test (K-S-Test) zur Überprüfung der Abweichung von der Normalverteilung durchgeführt. Der Test war für die Spielmechaniken bis auf zwei Ausnahmen hoch signifikant. Es liegt somit keine durchgehende Normalverteilung dieser Variablen vor, weshalb im Weiteren nicht-parametrische Tests zur Analyse dieser Variablen benutzt werden müssen. Für die Konstrukte GSE und PEOU liegt durchgehend Normalverteilung vor und es kann daher auf parametrische Tests zurückgegriffen werden.

4.2 Entwicklung von GSE und PEOU im Zeitverlauf

Da GSE und PEOU laut K-S-Test normalverteilt sind, wird zum Test der zeitlichen Entwicklung der beiden Konstrukte auf den parametrischen T-Test für verbundene Stichproben zurückgegriffen. Der Wert für GSE stieg T1 zu T2 um 0,083 und von T2 auf T3 um 0,079. Der T-Test zeigt jedoch für die beiden Zeiträume keine signifikante Entwicklung an. Für T1 auf T2 liegt ein T-Wert von -1,469 bei einer Signifikanz von $p=0,147$ und bei T2 auf T3 ein T-Wert von -1,477 bei einer Signifikanz von $p=0,145$ vor. H1a und H1b müssen somit abgelehnt werden. Betrachtet man den gesamten Untersuchungszeitraum steigt der Wert für GSE von T1 auf T3 um 0,162 an. Der Test gibt einen T-Wert von -2,799 und eine Signifikanz von $p=0,007$ aus. Damit liegt für den Gesamtzeitraum ein sehr signifikanter Anstieg des Niveaus von GSE vor. H1c kann damit angenommen werden. Bei PEOU steigt der Mittelwert von T1 auf T2 um 0,855 und von T2 auf T3 um 0,046. Die Ergebnisse des T-Tests bestätigen im Zeitraum T1 auf T2 bei einem T-Wert von -7,031 und einer Signifikanz von $p=0,000$ bei einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,001$ einen hoch signifikanten Anstieg der PEOU. H2a kann somit angenommen werden. Für den Zeitraum von T2 auf T3 liegt mit einem T-Wert von -0,683 und einer Signifikanz von $p=0,497$ keine signifikante Entwicklung vor. H2b muss damit abgelehnt werden. Bei der Betrachtung des Gesamtzeitraums steigt der Wert der PEOU von T1 auf T3 um 0,901 an. Der T-Test weist mit einem T-Wert von -7,081 und einer Signifikanz von $p=0,000$ einen hoch signifikanten Anstieg der PEOU aus. H2c ist damit angenommen (vgl. Tabelle 1).

Zeitraum	Differenz Mittelwerte	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz		T-Wert	df	Sig. (2-seitig)
				Untere	Obere			
GSE T1 - T2	0,083	0,456	0,057	-0,196	0,030	-1,469	64	0,147
GSE T2 - T3	0,079	0,431	0,053	-0,186	0,029	-1,477	64	0,145
GSE T1 - T3	0,162	0,466	0,058	-0,278	-0,046	-2,799	64	0,007
PEOU T1 - T2	0,855	0,981	0,122	-1,099	-0,612	-7,031	64	0,000
PEOU T2 - T3	0,046	0,539	0,067	-0,179	0,088	-0,683	64	0,497
PEOU T1 - T3	0,901	1,026	0,127	-1,155	-0,647	-7,081	64	0,000

Tabelle 1: Analyse der Signifikanzen von GSE und PEOU

4.3 Einfluss von PEOU auf GSE

Um den Einfluss von PEOU auf GSE zu testen wird zu den einzelnen Messzeitpunkten T1, T2 und T3 eine einfache lineare Regressionsanalyse durchgeführt. PEOU bildet dabei die unabhängige Variable deren Einfluss auf die abhängige Variable GSE überprüft wird. Die visuelle Inspektion der Residuendiagramme lässt bedingt auf einen linearen Zusammenhang schließen. Die Streuung der Residuen folgt keinem Muster, sodass Streuungsungleichheit ausgeschlossen werden kann. Ein K-S-Test ergab, dass die Residuen in T1, T2 und T3 als normalverteilt betrachtet werden können. Der Durbin-Watson-Test ergibt d-Werte für T1 von $d=1,719$, T2 $d=1,615$ und T3 $d=1,583$; daher kann von einem ungefährlichen Maß an Autokorrelation ausgegangen werden. In T1 erklärt eine Regressionsschätzung 0,1% ($R^2 = 0,001$; $\sigma = 0,550$) der Varianz der GSE, in T2 4,2% (R^2

=0,042; $\sigma=0,677$) und in T3 9,4% ($R^2=0,094$; $\sigma=0,627$). Die Ergebnisse für die drei Zeitpunkte deuten also für T1 mit $f^2=-0,001$ auf keinerlei Effektstärke und für T2 $f^2=0,044$ und T3 $f^2=0,104$ auf eine geringe Effektstärke der PEOU auf GSE hin ([Co92]). Zusätzlich muss die Abhängigkeit des Regressionsmodells von zufälligen Verzerrungen durch den F-Wert untersucht werden, wobei der Richtwert des Signifikanzniveaus bei $\alpha<0,05$ liegt ([UM11]). Für T1 ($F=0,036$; $p=0,849$) und T2 ($F=2,745$; $p=0,103$) liegt keine Signifikanz vor, es kann also darauf geschlossen werden, dass R2 für T1 und T2 rein zufällig zustande gekommen ist. Das Modell besitzt demnach keine ausreichende Güte zur Beantwortung von H3a und H3b. Die Ergebnisse sind in T3 ($F=6,542$; $p=0,013$) signifikant bei $\alpha<0,05$, was eine geringe Effektstärke von PEOU auf GSE in T3 bestätigt. H3c kann also bestätigt werden.

4.4 Einfluss der Spielmechaniken auf das Konstrukt GSE

Zur Überprüfung eines funktionalen Zusammenhangs zwischen der durch die Spielmechaniken empfundenen Selbstwirksamkeit und dem Konstrukt GSE werden die Korrelationswerte in allen drei Zeitpunkten überprüft und verglichen. Da, wie im K-S-Test festgestellt, die Variablen der Spielmechaniken nicht normalverteilt sind und ordinalskaliert erhoben wurden, wird auf eine Messung der Rangkorrelation nach Spearman zurückgegriffen. Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse zeigen bei einem Signifikanzniveau von mindestens $\alpha<0,1$ kaum Korrelationen auf. Während in T1 noch in sieben Fällen eine schwache bis mittlere Korrelationen gefunden wird, ist es in T2 nur noch eine schwache Korrelation und in T3 sind es zwei schwache Korrelationen (signifikant mit GSE korrelierenden Variablen sind in Tabelle 2 (S. 10) grau hinterlegt).

In T1 ergab die Überprüfung des Spearman-Rho-Korrelationskoeffizienten, dass die durch das Erscheinen in den Leader Clouds verursachte Selbstwirksamkeit mit GSE mittelmäßig positiv korreliert ($r=0,410$; $p=0,001$). Die durch Geschichten und Blogs ($r=0,226$; $p=0,071$), durch das Erreichen neuer Level bei Quests und Missionen ($r=0,279$; $p=0,006$), durch das Erhalten von Achievements beim Erfüllen einer Mission ($r=0,335$; $p=0,006$) und dem Erfüllen einer Quest ($r=0,253$; $p=0,042$) sowie durch die Verbesserung des Rankingplatzes in der Leader Cloud ($r=0,305$; $p=0,014$) empfundenen Selbstwirksamkeit korrelieren schwach positiv mit GSE. Die durch die Zunahme von Powers, die durch das Erfüllen von Aufgaben verdient wurden, empfundene Selbstwirksamkeit korreliert in T1 ($r=0,303$; $p=0,014$) und T3 ($r=0,241$; $p=0,053$) schwach positiv mit GSE, jedoch nicht in T2. Durch Feedback anderer Spieler empfundene Selbstwirksamkeit korreliert nicht in T1, jedoch schwach positiv in T2 ($r=0,297$; $p=0,016$) und T3 ($r=0,351$; $p=0,004$). Sonst sind keine weiteren Korrelationen festzustellen. Wie zu erkennen ist, korrelieren die sieben identifizierten Variablen in T1 und die beiden in T3 unterschiedlich stark. Dieser Unterschied ist auf Signifikanz zu prüfen. Da Korrelationswerte nicht direkt miteinander verglichen werden können, müssen diese zuerst durch die z' -Transformation in z' -Werte überführt werden ([CC83]). Bei einem Signifikanzniveau von $\alpha<0,05$ muss der Betrag des z' -Werts mindestens 1,96 sein, bei $\alpha<0,10$ mindestens 1,645. Die größte Differenz bilden die Variablen „Das Erscheinen in den Leader Clouds erhöht meine Zuversicht neue Aufgaben bewältigen zu können“ ($z'=0,436$) und

„Die verwendeten Geschichten und Blogs erhöhen meine Zuversicht, die gestellten Aufgaben zu lösen“ ($z=0,230$).

Items	Spearman-Rho	GSE		
		T1	T2	T3
Die verwendeten Comics steigern meine Zuversicht, die Aufgabe zu lösen.	r Signifikanz* N	0,114 0,367 65	-0,132 0,295 65	0,081 0,523 65
Das Erscheinen in den Leader Clouds erhöht meine Zuversicht, neue Aufgaben bewältigen zu können.	r Signifikanz* N	0,410 0,001 65	0,151 0,231 65	0,123 0,330 65
Die verwendeten Geschichten und Blogs erhöhen meine Zuversicht, die gestellten Aufgaben zu lösen.	r Signifikanz* N	0,226 0,071 65	0,063 0,619 65	0,145 0,251 65
Das Erreichen neuer Level bei Quests und Missionen erhöht meine Zuversicht, neue Aufgaben bewältigen zu können.	r Signifikanz* N	0,279 0,024 65	0,093 0,464 65	0,196 0,117 65
Das Erhalten von Achievements beim Erfüllen einer Mission erhöht meine Zuversicht, neue Aufgaben bewältigen zu können.	r Signifikanz* N	0,335 0,006 65	0,081 0,522 65	0,123 0,329 65
Die Zunahme meiner Powers durch das Erfüllen einer Aufgabe erhöht meine Zuversicht, neue Aufgaben bewältigen zu können.	r Signifikanz* N	0,303 0,014 65	0,182 0,147 65	0,241 0,053 65
Das erhaltene Feedback durch andere Spieler erhöht meine Zuversicht, neue Aufgaben bewältigen zu können.	r Signifikanz* N	0,144 0,253 65	0,297 0,016 65	0,351 0,004 65
Das Erhalten von Achievements beim Erfüllen einer Quest erhöht meine Zuversicht, neue Aufgaben bewältigen zu können.	r Signifikanz* N	0,253 0,042 65	0,126 0,316 65	0,139 0,269 65
Die Zunahme meiner Powers durch die Punktevergabe anderer Spieler erhöht meine Zuversicht, neue Aufgaben bewältigen zu können.	r Signifikanz* N	0,175 0,164 65	0,17 0,176 65	0,078 0,537 65
Die Verbesserung meines Rankingsplatzes in den Leader Clouds erhöht meine Zuversicht, neue Aufgaben bewältigen zu können.	r Signifikanz* N	0,305 0,014 65	0,047 0,709 65	0,099 0,433 65

Tabelle 2: Korrelationen von GSE über die Zeit (r= Korrelationskoeffizient; *2-seitig)

Berechnet man den z-Wert ergibt das einen z-Wert von $z=1,147$. Dies ist deutlich kleiner als die genannten Grenzwerte und entspricht einem Signifikanzniveau von $\alpha=0,251$. Damit liegt zwischen den beiden Variablen kein signifikanter Unterschied der Korrelationen vor. Da alle weiteren Differenzen kleinere z-Werte ergeben, kann davon ausgegangen werden, dass keinerlei signifikante Unterschiede der Korrelationen bestehen.

4.5 Entwicklung der Spielmechaniken im Zeitverlauf

Wie der K-S-Test zeigt, sind die Variablen der durch Spielmechaniken empfundenen Selbstwirksamkeit allesamt nicht normalverteilt. Damit muss bei der Untersuchung auf Veränderungen in der Höhe der durch die Spielmechanik empfundenen Selbstwirksam-

keit auf nicht-parametrische Tests zurückgegriffen werden. Im ersten Schritt wird ein Friedman-Test für jede Variable signifikante Veränderungen innerhalb der drei Messzeitpunkte aufzeigen. Deutet der Friedman-Test auf eine signifikante Entwicklung hin, wird in einem zweiten Schritt für die jeweilige Spielemechanik ein Wilcoxon-Test angewandt, um die Veränderung im Zeitverlauf zu lokalisieren. Der Friedman-Test zeigt bei der durch Comics empfundenen Selbstwirksamkeit bei einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,01$ einen sehr signifikanten Verlauf zwischen den drei Messzeitpunkten an. Auch bei der durch die Verbesserung des Rankingplatzes verursachten Selbstwirksamkeit lässt sich bei einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,05$ eine signifikante Veränderung feststellen. In allen anderen Fällen lässt sich auch bei einem minimalen Signifikanzniveau von $\alpha < 0,1$ keine signifikante Entwicklung feststellen und werden bei der weiteren Analyse durch den Wilcoxon-Test nicht weiter berücksichtigt. Der Wilcoxon-Test ist ein nicht-parametrischer post-hoc Test des Friedman-Tests. Er testet, ob die zentrale Tendenz zweier verbundener Stichproben signifikant unterschiedlich ist ([Br98]). Der Test wird zwischen den Zeiträumen T1 auf T2, T2 auf T3 und T1 auf T3 durchgeführt. Bei mehrfachen Tests innerhalb der gleichen Grundgesamtheit steigt mit der Anzahl der durchgeführten Tests die Wahrscheinlichkeit, einen Fehler erster Art zu begehen. Durch die sogenannte Bonferoni-Anpassung, bei der das Signifikanzniveau durch die Anzahl der durchgeführten Tests geteilt wird, wird dieses korrigiert [Bo05]. Es ergeben sich also neue Signifikanzniveaus von $\alpha < 0,033$, $\alpha < 0,0167$, $\alpha < 0,003$ und $\alpha < 0,000$. Die durch Comics empfundene Selbstwirksamkeit sank von T1 auf T2 um 0,315. Der Wilcoxon-Test weist diese Veränderung bei einem korrigierten Signifikanzniveau von $\alpha < 0,033$ mit einer Signifikanz von $p = 0,022$ als gering signifikant aus ($Z = -2,285$). Auch die abnehmende Veränderung im Gesamtzeitraum um 0,375 ist nach den Ergebnissen des Tests mit $p = 0,027$ ($Z = -2,209$) gering signifikant. Nicht signifikant ist jedoch mit einer Signifikanz von $p = 0,541$ ($Z = -0,060$) die Veränderung von T2 auf T3 (-0,060). Die durch die Veränderung des Rankingplatzes empfundene Selbstwirksamkeit sank von T1 auf T2 um 0,310. Diese Veränderung ist mit $p = 0,020$ ($Z = -2,328$) ebenfalls gering signifikant. Die abnehmende Veränderung von T2 auf T3 um 0,019 ist mit $p = 0,796$ ($Z = -0,258$) nicht signifikant. Die Abnahme des Werts im Gesamtzeitraum um 0,329 ist mit $p = 0,036$ knapp nicht mehr signifikant.

5 Diskussion

Die Ergebnisse der Studie bestätigen die Aussagen von Venkatesh ([Ve00]), dass der empfundene Bedienkomfort im Zuge der Erfahrung mit dem System steigt. Es fällt also auch Spielern von OIGs zunehmend leichter, mit dem Spiel zu interagieren. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass von keinem linearen Verlauf dieser Verbesserung der Wahrnehmung des Bedienkomforts ausgegangen werden kann. Die Verbesserung fand vor allem zwischen Beginn und Mitte der Studie statt. Zwischen Mitte und Ende war keine signifikante Verbesserung des wahrgenommenen Bedienkomforts mehr festzustellen. Ein Teilnehmer eines OIGs scheint also besonders zu Beginn der Interaktion mit dem System seine Einschätzung zum Bedienkomfort zu entwickeln. Ist diese Einschätzung ausgebildet, finden nur noch geringe Veränderungen dieser Einschätzung statt. OIGs sollten also so gestaltet sein, dass sie besonders zu Beginn einen einfachen Start ermöglichen. Die Studie zeigt ebenfalls, dass mit zunehmender Erfahrung die Wahrnehmung

der eigenen allgemeinen Selbstwirksamkeit ansteigt und bestätigt damit die Aussagen von Bandura ([Ba77a]) und Gist ([Gi89]). Die Wahrnehmung der allgemeinen Selbstwirksamkeit stieg über die Zeit kontinuierlich an, wobei die Veränderung jedoch nur bei Betrachtung des Gesamtzeitraums signifikant war. Es liegen also zwischen den Zeitpunkten nur kleinere Veränderung vor. Auch wenn computerbezogene Selbstwirksamkeit eine wesentliche Determinante des wahrgenommenen Bedienkomforts darstellt ([Ve00]), konnte nur am Ende der Untersuchung ein geringer Einfluss von PEOU auf die Wahrnehmung der allgemeinen Selbstwirksamkeit festgestellt werden. Die persönliche Einschätzung darüber, ob es leicht ist, mit einem OIG zu interagieren, beeinflusst also nur gering die Einschätzung darüber, wie jemand allgemein Herausforderungen bewältigen kann. Da der Einfluss erst am Ende des Untersuchungszeitraums nachweisbar war, könnte sich dieser erst mit vollständig ausgeprägter Einschätzung zum Bedienkomfort entwickeln. Ferner wurde untersucht, ob einzelne Elemente des OIGs in einem funktionalen Zusammenhang zur Wahrnehmung der allgemeinen Selbstwirksamkeit stehen. Es ließen sich jedoch nur schwache bis mittelmäßige Korrelationen zwischen der durch Spielmechaniken empfundenen Selbstwirksamkeit und der allgemeinen Selbstwirksamkeit feststellen. Auffällig ist dabei der kurzfristige Korrelationszeitraum. Während zu Beginn noch bei zahlreichen Spielmechaniken ein funktionaler Zusammenhang festzustellen war, spielt dieser bei der zweiten Messung keine Rolle mehr. Besonders beim Start eines OIGs scheinen also Spielmechaniken die Einschätzung, ob man mit den eigenen Fähigkeiten eine gestellte Aufgabe bewältigen kann, zu beeinflussen. Ist man an das Spiel erst gewöhnt, wird der Zusammenhang zur allgemeinen Selbstwirksamkeit möglicherweise nicht mehr bewusst wahrgenommen. Einzig die durch das Feedback anderer Teilnehmer wahrgenommene Selbstwirksamkeit weist über den gesamten Studienzeitraum einen, wenn auch nicht signifikanten, Anstieg des Korrelationsgrades auf. Dies bestätigt die Aussagen von Bandura ([Ba77b]; [Ba82]), Gist ([Gi87]), Bandura & Cervone ([BC86]) und Gist & Mitchell ([GM92]), dass Feedback einen wesentlichen Einfluss auf die Selbstwirksamkeit hat. Es bestätigt auch, dass sozialer Austausch ein Hauptmotiv für das Spielen von Online-Spielen ist ([GKI08]; [KSO09]). Unkomplizierten Austausch unter den Teilnehmern zu fördern und somit die Vergabe von Feedback zu ermöglichen, ist daher eine wichtige Komponente bei der Gestaltung von OIGs. Betrachtet man die durch die Spielmechaniken empfundene Selbstwirksamkeit im Zeitvergleich, kann festgestellt werden, dass bis auf zwei Ausnahmen keine Veränderungen im Zeitverlauf vorlagen. Die Einschätzung der Teilnehmer, dass eine Spielmechanik ihre Zuversicht, erfolgreich Herausforderungen bewältigen zu können, fördert, verändert sich nur marginal. Die beiden Ausnahmen sind die durch Comics und die Verbesserung des Rankingplatzes empfundene Selbstwirksamkeit. In beiden Fällen kann eine gering signifikante Abnahme von Beginn zur Mitte der Studie festgestellt werden. Beide Spielmechaniken wurden also von der ersten Interaktion bis zum zweiten Messzeitpunkt als weniger förderlich für die Selbstwirksamkeit empfunden. Ein Grund hierfür könnte z.B. sein, dass das Ranking in den Leader Clouds den wettbewerblichen Vergleich mit anderen Teilnehmern ermöglicht. Durch das Beobachten anderer Leistungen und dem Ableiten benötigter Fähigkeiten ([GM92]) nimmt der Beobachter eine Einschätzung seiner eigenen Fähigkeiten in Bezug auf die Erfüllung einer Aufgabe vor ([Ba88]). Fällt diese Selbstreflexion negativ aus, hat dies einen negativen Effekt auf die Wahrnehmung der Selbstwirksamkeit ([Ba77b]; [MW92]). Die Comics liefern den narrativen, imaginären Rahmen ([SW12]; [SZ04]), der kreative Prozesse unterstützen

([CCD07]) und die Selbstwirksamkeit stärken soll ([Br86]). Die Teilnehmer empfanden jedoch die Comics als weniger hilfreich oder gar unnötig bei der erfolgreichen Bewältigung ihrer Aufgaben. Da die Comics eine Einführung in die Thematik waren, die nicht unmittelbar mit der Bearbeitung der Aufgaben verbunden waren, könnte die mangelnde Identifikation oder größere Abstraktheit des geschaffenen imaginären Rahmens als hemmend zur erfolgreichen Bearbeitung empfunden worden sein. Bei der Gestaltung von narrativen Elementen in OIGs ist demnach darauf zu achten, dass diese direkt mit der Aufgabe des Spiels verknüpft sind.

Zukünftige Forschung sollte die Ergebnisse dieser Studie mit einer größeren Zahl an Teilnehmern und mit einer heterogeneren Teilnehmerzusammensetzung wiederholen, um die Aussagekraft im organisationalen Kontext zu untersuchen.

Literaturverzeichnis

- [Ba77a] Bandura, A.: Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 1977; S. 191-215.
- [Ba77b] Bandura, A.: Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 1977b. ;. 191-215.
- [Ba82] Bandura, A.: Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 1982; S. 122-147.
- [Ba86] Bandura, A.: *Social foundations of thought and action: A social-cognitive view*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1986.
- [Ba88] Bandura, A.: Organisational applications of social cognitive theory. *Australian Journal of Management*, 13(2), 1988; S. 275-302.
- [Ba91] Bandura, A.: Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 50(2), 1991; S. 248-287.
- [Ba10] Bandura, A.: Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 2010; S. 117-148.
- [BC86] Bandura, A.; Cervone, D.: Differential engagement of self-reactive influences in cognitive motivation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*,. 38(1), 1986; S. 92-113.
- [BJ91] Bandura, A.; Jourden, F. J.: Self-regulatory mechanisms governing the impact of social comparison on complex decision making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60(6), 1991.;S. 941-951.
- [BW89] Bandura, A.; Wood, R.: The effect of perceived controllability and performance standards on self-regulation of complex decision making. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 56(5), 1989; S. 805-814.
- [BAB77] Bandura, A., Adams, N. E., & Beyer, J.: Cognitive processes mediating behavioral change. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 1977; S. 124-139.
- [Bo05] Bortz, J.: *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*, 6. Auflage. Heidelberg: Springer, 2005.
- [Br98] Brosius, F.: *SPSS 8.0. mitp*, Bonn, 1998.
- [Br86] Bruner, J.: *Actual minds, possible worlds*. Harvard University Press, Cambridge, 1986.
- [BZ96] Buckler, S. A., & Zien, K. A.: From experience: The spirituality of innovation: Learning from stories. *Journal of Product Innovation Management*, 13(5), 1996; S. 391-405.
- [BB90] Burkhardt, M. E.; Brass, D. J.: Changing patterns or patterns of change: The effects of a change in technology on social network structure and power. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 1990; S. 104-127.

- [CGE01] Chen, G.; Gully, S. M.; Eden, D.: Validation of a new general self-efficacy scale. *Organizational Research Methods*, 4(1), 2001; S. 62-83.
- [Ch03] Chesbrough, H. W.: *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press, Boston, 2003.
- [Co92] Cohen, J.: A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 1992; S. 155-159.
- [CC83] Cohen, J., & Cohen, P.: *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences (2. Ausg.)*. Lawrence Erlbaum Associates, London, 1983.
- [CCD07] Coyne, K., Clifford, P. G., & Dye, R.: Breakthrough thinking from inside the box. *Harvard Business Review*, 85(12), 2007; S. 70-78.
- [Cs75] Csikszentmihalyi, M.: *Beyond boredom and anxiety*. Jossey-Bass, San Francisco, 1975.
- [Da86] Davis, F. D.: A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results, Sloan School of Management, MIT, Boston, 1986.
- [Da89] Davis, F. D.: Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 1989; S. 319-340.
- [DBW89] Davis, F. D.; Bagozzi, R. P.; Warshaw, P. R.: User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 1989; S. 982-1003.
- [DLR77] Dempster, A. P., Laird, N. M., & Rubin, D. B.: Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 39 (1), 1977; S. 1-38.
- [De11] Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L: From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". *MindTrek '11- Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, ACM, New York, 2011; S. 9-15.
- [Fe82] Feltz, D. L.: Path analysis of the causal elements in Bandura's theory of self-efficacy and an anxiety-based model of avoidance behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42 (4), 1982; S. 764-781.
- [Fu10] Füller, J.: Refining virtual co-creation from a consumer perspective. *California Management Review*, 52(2), 2010; S. 98-122.
- [GKI08] Gajadhar, B. J., de Kort, Y. A., & IJsselstein, W. A.: Shared fun Is doubled fun: Player enjoyment as a function of social setting. *Fun and Games 2008*, (S. 106-117). Eindhoven.
- [GM02] George, D., & Mallery, P.: *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 11.0 Update. Allyn & Bacon, Boston, 2002.
- [GM92] Gist, M. E.; Mitchell, T. R.: Self-efficacy: A theoretical analysis of its determinants and malleability. *The Academy of Management Review*, 17(2), 1992; S. 183-211.
- [GSR89] Gist, M. E.; Schwoerer, C.; Rosen, B.: Effects of alternative training methods on self-efficacy and performance in computer software training. *Journal of Applied Psychology*, 74(6), 1989; S. 884-891.
- [Gi87] Gist, M.: Self efficacy - Implications for organizational behavior and human resource management. *The Academy of Management Review*, Vol. 12(3), 1987; S. 472-485.
- [HA09] Hacker, S.; von Ahn, L.: Matching: Eliciting user preferences with an online game. *Proceedings of the 27th International Conference on Human Factors in Computing Systems*, Boston, 2006; S. 1207-1216.
- [He03] van der Heijden, H.: Factors influencing the usage of websites: The case of a generic portal in the Netherlands. *Information & Management* Vol. 40, 2003; S. 541-549.
- [HSM87] Hill, T.; Smith, N. D.; Mann, M. F.: Role of efficacy expectations in predicting the decision to use advanced technologies: The case of computers. *Journal of Applied Psychology*, 72(2), 1987; S. 307-313.
- [Hi05] von Hippel, E.: *Democratizing Innovation*. MIT Press, Cambridge, 2005.

- [Hi86] von Hippel, E.: Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science*, 32(7), 1986; S. 791-805.
- [II95] Igarria, M.; Iivari, J.: The effects of self-efficacy on computer usage. *Omega International Journal of Management Science*, 23(6), 1995; S. 587-605.
- [IM82] Ivancevich, J. M.; McMahon, T. J.: The effects of goal setting, external feedback, and self-generated feedback on outcome variables: A field experiment. *Academy of Management Journal*, 25 (2), 1989; S. 359-372.
- [KSO09] Klimmt, C., Schmid, H., & Orthmann, J.: Exploring the enjoyment of playing browser games. *Cyberpsychology & Behavior*, 12(2), 2009; S. 231-234.
- [KD94] Krueger, N.; Dickson, P. R.: How believing in ourselves increases risk taking: Perceived self-efficacy and opportunity recognition. *Decision Sciences*, 25(3), 1994; S. 385-400.
- [MW93] Martocchio, J. J., & Webster, J.: Effects of feedback and cognitive playfulness on performance in microcomputer software training. *Personnel Psychology*, 45 (3), 1993; S. 553-578.
- [Mc12] McGonigal, J.: *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Vintage, London, 2012.
- [PW06] Piller, F. T., & Walcher, D.: Toolkits for idea competitions: A novel method to integrate users in new product development. *R&D Management Journal*, Vol. 36(3), 2006; S. 307-318.
- [SZ04] Salen, K., & Zimmerman, E.: *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT Press, Cambridge, 2004.
- [SW12] Scheiner, C. W.; Witt, M.: The backbone of gamification. A theoretical consideration of play and game mechanics: *Lecture Notes in Informatics (LNI) Proceedings*, P-208, 2012; S. i.E.
- [Sh90] Shelton, S. H.: Developing the construct of general self-efficacy. *Psychological Reports*, 66(3), 1990; S. 987-994.
- [Ta84] Taylor, M. S.; Locke, E. A.; Lee, C.; Gist, M. E.: Type A behavior and faculty re-search productivity: What are the mechanisms? *Organizational Behavior and Human Performance*, 34(3), 1984; S. 402-418.
- [TW84] Tipton, R. M.; Worthington, E. L.: The measurement of generalized self-efficacy: A study of construct validity. *Journal of Personality Assessment*, 48(5), 1984, S. 545-548.
- [To06] Toubia, O.: Idea generation, creativity, and incentives. *Marketing Science*, 25(5), 2006; S. 411-425.
- [TK74] Tversky, A.; Kahneman, D.: Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1974; S. 1124-1131.
- [UM11] Urban, D., & Mayerl, J.: *Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung*. VS Verlag, Wiesbaden, 2011.
- [Ve99] Venkatesh, V.: Creation of favorable user perceptions: Exploring the role of intrinsic motivation. *MIS Quarterly*, 23(2); S. 239-260.
- [Ve00] Venkatesh, V.: Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, 11(4), 2000; S. 342-365.
- [VD96] Venkatesh, V.; Davis, F. D.: A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and Test. *Decision Sciences*, 27(3), 1996; S. 451-481.
- [VS00] Venkatesh, V.; Speier, C.: Creating an effective training environment for enhancing telework. *International Journal of Human-Computer Studies*, 52, 2000; S. 991-1005.
- [Wi12] Witt, M., Scheiner, C. W., Robra-Bissantz, S.; Voigt, K.-I.: Creative process engagement in a multiplayer online ideation game. *Lecture Notes in Informatics (LNI) Proceedings*, P-208, 2012; S. 978-991.