

Potenziale und Fallstricke bei der spielerischen Kontextualisierung von Lernangeboten

OLOIVER KORN

Serious Games und ihre Vorläufer

Lange bevor die Begriffe *Serious Game* oder *Applied Game* geprägt wurden, gab es traditionsreiche spielerische Ansätze in unterschiedlichsten Bereichen: So waren beispielsweise psychologische Rollenspiele oder militärische Truppenübungen groß angelegte Simulationen der Wirklichkeit. Das Durchspielen von Gefahrensituationen in aufwendigen Simulatoren ist auch in der Luftfahrt altbekannt – zumal deren Ursprung, die Flugmaschinen, von der Antike bis zur Neuzeit als realitätsfremde Spielereien abgetan wurden. Selbst im medizinischen Bereich gibt es eine Vielzahl spielerischer Übungen und Simulationen, z. B. im Bereich der Anatomie.

Auch der handlungsorientierte Ansatz der Serious Games ist nicht neu: Bereits in den 50er-Jahren entwickelte Piaget Ansätze zum Konzept des konstruktivistischen Lernens, in welchem Wissen unter aktiver Beteiligung des Lerners erarbeitet und mit Handlungen verknüpft wird, um Kompetenz zu erwerben (vgl. Piaget 1954). Dieses Paradigma fand seine Entsprechung in den handlungsorientierten Lernarrangements, die bis heute mit gutem Erfolg in der Aus- und Weiterbildung eingesetzt werden.

Schließlich ist auch die höhere Kontextualisierung, die Lerninhalte durch die Einbindung in Spiele oder virtuelle Welten erhalten, keine Erfindung von Serious Games: Bereits Ende der 80er-Jahre wurde die Notwendigkeit hervorgehoben, Lerninhalte in einen authentischen Kontext einzubinden (vgl. z. B. Brown/Collins/Duguid 1989).

Neu an Serious Games ist also nicht der Ansatz, Spielerisches und Berufs-relevantes in authentischen Handlungskontexten zu verbinden. Vielmehr wird hier die These vertreten, dass im Wesentlichen zwei Entwicklungen die Ent-stehung und weitere Evolution der Serious Games prägen:

- Die Digitalisierung reduziert die Erstellungskosten von spielerorientierten An-wendungen bei gleichzeitiger Steigerung der Qualität und erleichtert so deren Verbreitung.
- Die Orientierung an kommerziellen Computerspielen und deren Nutzung in weiten Gesellschaftsbereichen führt zu neuen Anforderungen an die Qualität der virtuellen Welten und insbesondere an die Intensität der Immersion.

Chancen der Digitalisierung

Die Digitalisierung ermöglicht es heute, spielerische Anwendungen mit einem Bruchteil des Budgets zu realisieren, das noch vor 10 Jahren notwendig gewesen wäre. Wegbereiter dieser Entwicklung war die im Dezember 2005 von Adobe Systems übernommene Firma Macromedia. Mit den Anwendungen Authorware (seit ca. 1990), Director (seit 1988) und Flash (seit 1997) revolutionierte das Unternehmen die Softwareentwicklung: Nun war es auch Nichtprogrammierern möglich, per Flowchart (Authorware) oder Zeitleiste (Director und Flash) einfache interaktive Anwendungen zu erstellen.

Mit der Weiterentwicklung der Software und ihrer Bediener war es nur eine Frage der Zeit, wann die Königsdisziplin der interaktiven Software, das Spiel, in die Reichweite der Möglichkeiten dieser Entwicklungsumgebungen kam. Bis heute wird ein großer Teil der kleineren Spieleprojekte mit Flash oder Director realisiert, auch wenn die Anbieter großer Spiele-Engines wie z. B. Unity Technologies mittlerweile auf diesen Trend reagiert haben und ihrerseits einfach bedienbare und webfähige Entwicklungswerkzeuge auf den Markt bringen.

Diese Entwicklung darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass Qualität nach wie vor ihren Preis hat: Die Budgets für sogenannte AAA-Spieletitel (Triple-A-Titel) sind in den letzten Jahren fast exponentiell gestiegen – so wurde beispielsweise zum Entwicklungsbudget des Westernpos Red Dead Redemption von Rockstar Games erstmalig die Marke von 100 Millionen US-\$ kolportiert, die wohl spätestens mit der PC-Umsetzung dieses Konsolentitels auch erreicht werden wird. Die Digitali-sierung führt also gleichermaßen zu einer Verteuerung und zu einer Verbilligung der Produktionskosten virtueller Welten:

- Die Verteuerung ergibt sich aus der Erweiterung der grundsätzlichen Möglichkeiten durch teure Cutting-Edge-Technologien.
- Die Verbilligung ist ein Nebeneffekt der zügigen Vereinnahmung dieser Technologien durch günstigere Zweit- und Drittmarkte, z. B. der TV-Produktionen oder eben der Entwickler von Lernsoftware.

Durch die rasante technische Entwicklung wird es möglich, 2010 ein Spiel für eine Million Euro zu produzieren, das 2007 noch vier Millionen Euro gekostet hätte und das 2003 technisch noch nicht realisierbar war. Ehemalige Cutting-Edge-Technologien wie Physik-Engines diffundieren permanent in die nachgelagerten Technologiemärkte – so ist mit APE (Actionscript Physics Engine) seit 2007 die erste 2D-Physik-Engine für Flash entstanden.

Von exakt dieser Technologiediffusion profitieren Serious Games: Der Stand der Technik ermöglicht es mittlerweile, mit Budgets, wie sie in der preissensiblen Lernbranche oder bei Forschungsprojekten üblich sind, optisch attraktive und potenziell sogar spielerisch reizvolle Serious Games zu entwickeln. Teilweise werden diese sogar in 3D entwickelt und damit den *echten* Spielen auf den ersten Blick immer ähnlicher. Allerdings wird dabei häufig der Aspekt des Gamedesigns bzw. der Kontextualisierung zugunsten von Didaktik vernachlässigt.

Neue Anforderungen an die Immersion

Manche Serious Games wiederholen einen Fehler, der bereits vor zehn Jahren unter dem Schlagwort Edutainment gemacht wurde: Berufsrelevante Inhalte und spielerische Konzepte werden nicht miteinander verzahnt, sondern in eine lose Folge gestellt. Diese Ansicht vertreten auch Michael und Chen in ihrem Grundlagenwerk: „Serious Games are more than just ‚edutainment‘, that 1990s-era attempt to cash in on the growth of multi-media PC market and the increasing prevalence of computers in schools“ (Michael/Chen 2006, S. XV).

Was bei handlungsorientierten Lernarrangements sehr gut funktioniert, führt in Spielen regelmäßig dazu, dass Spieler aus der virtuellen Welt gerissen werden, um per Multiple Choice oder Point and Click Wissensfragen zu beantworten. Dieser Wechsel beruht auf der irrgen Annahme, dass Spiele dazu geeignet seien, Lerninhalte aufzuwerten – etwa so, wie ein Film dazu dienen kann, eine PowerPoint-Präsentation attraktiver zu machen. Tatsächlich bemerken laut dem Medienwissenschaftler Peter Vorderer schon Kinder, wenn ihnen im Spiel plötzlich eine Matematikaufgabe untergeschoben wird, und „haben dann keine Lust mehr“

(Paulus 2010, S. 43). Jugendliche und Erwachsene reagieren ähnlich verstimmt, wenn Lerninhalte mit geringem Handlungsbezug die Immersion stören.

Genau wie beim Sprung zwischen den Medien Text und Film gelten auch nach dem Sprung zum interaktiven Medium Spiel neue Gesetze. Texterläuterungen, die in einer klassischen Lernanwendung problemlos akzeptiert werden, müssen in Spielen kunstvoll in Handlungsstränge integriert werden. Konzeptionell leistet solches die Narratologie, eine Wissenschaft, die zwar so alt ist wie Aristoteles' Poetik, in Serious Games jedoch regelmäßig durch Pädagogik oder Didaktik ersetzt statt ergänzt wird.

Spielerfahrene Personen (mittlerweile ein Großteil der Bevölkerung unter 50 Jahren) und davon besonders Jugendliche sind durch ihre Erfahrungen in exzellent gestalteten virtuellen Welten hohe Standards gewöhnt. Schüler und junge Erwachsene sind mit Computerspielen aufgewachsen und daher als *digital natives* laut Prensky (2001) auch in ihrer Informationsverarbeitung den *digital immigrants*, die häufig noch die Lehrergeneration stellen, weit voraus. Die unterste Ebene der Akzeptanzschwelle stellen beispielsweise bei der Informationsvermittlung virtuelle Berater oder Coaches dar. Hierbei handelt es sich um durch die Handlung eingeführte Figuren, die Tipps zur Bewältigung konkreter Aufgaben geben.

Für die Glaubwürdigkeit und Akzeptanz – und damit die Qualität der Immersion – ist es entscheidend, dass sich diese Figuren ihrem virtuellen Charakter getreu verhalten. So wird die Immersion eines Spielers massiv gestört, wenn der als martialischer *Haudegen* eingeführte Drill Sergeant plötzlich Formeln zur ballistischen Berechnung von Geschossflugbahnen erläutert. Lösen könnte man diese Problematik entweder durch Verweis auf eine andere im Spiel realisierte Figur oder aber durch den Verweis auf real existierende Unterlagen. Letzteres ist häufig die bessere Lösung, da durch die Einbindung spielexterner Medien die Grenze zwischen realer Welt und Spiel bewusst ins Fließen gebracht werden kann. Dies steigert (ganz im Sinne von Brown/Collins/Duguid 1989) die Authentizität der Erfahrung. Dieser Effekt ist bei technikaffinen Zielgruppen aller Altersklassen beliebt, wie die Begeisterung für Augmented Reality oder Spielereien mit GPS-Caches zeigen.

Internationale Serious Games

Seit einigen Jahren nimmt die Zahl der Lernspiele und Serious Games bedingt durch die oben dargestellten Möglichkeiten der Digitalisierung stark zu. Dies

heißt jedoch nicht, dass nur Qualitätsprodukte entstehen. Petko leistet hierzu eine vernichtende Bestandsaufnahme:

„Die Problematik solcher Lernspiele im Vergleich zu unterhaltungsbezogenen Spielen liegt jedoch darin, dass die Produkte ein deutlich geringeres Entwicklungsbudget aufweisen und insofern in vielen Bereichen nicht mit kommerziellen Entertainment-Games konkurrieren können. Viele Lernspiele besitzen eine durchsichtige pädagogische Prägung, langweilige repetitive Aufgaben mit stereotypem Feedback und ohne erkennbare Adaptivität. Die Spielehandlung ist linear und einseitig, die Aufgaben wenig komplex und die Grafik unprofessionell. Natürlich gibt es Ausnahmen, wie sie gegenwärtig weltweit unter dem Stichwort ‚serious games‘ entwickelt werden“ (Petko 2008, S. 10).

Auch wenn es durchaus Unterhaltungsspiele gibt, für welche die oben genannten Kritikpunkte auch gelten, ist doch zu fragen, warum viele Serious Games im Vergleich zu rein kommerziellen Spielen so stark zurückfallen. Diesen Umstand, wie Petko (2008) vorschlägt, allein am geringeren Entwicklungsbudget festzumachen trifft nicht den Kern der Problematik, wie die Vielzahl günstig produzierter und doch höchst attraktiver Browser-Games oder Spiele für iPhone und Android beweist.

Um einen Eindruck der Bandbreite von Serious Games zu vermitteln, werden im Folgenden einige der bekanntesten und international renommierten Titel vorgestellt: America's Army, Food Force und Re-Mission.

America's Army

America's Army heißt ein taktisches Actionspiel, das die US-Army seit 2002 entwickeln lässt. Obwohl der Name häufig im Kontext von Serious Games auftaucht, handelt es sich dabei nicht um ein klassisches Serious Game: Zum einen ist das Ziel nicht die Vermittlung von Inhalten, sondern Propaganda und Rekrutierung. Das macht *America's Army* zu einem typischen Applied Game. Zum anderen liegt das Budget weit über regulären Serious-Games-Projekten, denn bis zum Dezember 2009 wurden laut der Gaming-Website Gamespot bereits 32,8 Millionen US-\$ in die Entwicklung investiert.

In *America's Army* erfüllt der Spieler unter Zeitdruck militärische Missionen. Dabei wurde auf große Realitätsnähe geachtet, z. B. bei der Bezeichnung und dem Klang von Waffen. Betrachtet man frühere Versionen des Taktik-Shooters, fällt die

für militärische Anwendungen typische geringe Kontextualisierung auf: Handlungsanweisungen wurden einfach in weißer Schrift eingeblendet. In der aktuellen Version 3 sind diese Anweisungen zumindest am Missionsbeginn besser kontextualisiert, da sie Akteuren zugeordnet wurden.

Food Force

Im Jahr 2005 wurde das Strategiespiel *Food Force* veröffentlicht, das im Auftrag der Vereinten Nationen entwickelt wurde. Das Serious Game thematisiert die Welternährung im Kontext der Entwicklungshilfe. In mehreren Missionen steuert der Spieler – meist unter Zeitdruck – ein Team von UN-Experten, das möglichst schnell und effizient Nahrungsmittel in Krisenregionen verteilen soll.

Im Aufbau erinnert *Food Force* damit an das in Dietrich Dörners Klassiker *Logik des Misssingens* beschriebene Planspiel *Tanaland*, in dem rundenbasiert ernährungsrelevante Entscheidungen getroffen werden mussten (vgl. Dörner 1989, S. 22 ff.). Diese inhaltliche Parallele endet jedoch bei der Ausrichtung: Während Dörner an einer Verbesserung des systemischen Denken interessiert ist, verfolgt *Food Force* das pragmatische Ziel, die Arbeit der UN attraktiv und schultauglich darzustellen. Entsprechend können alle sechs Missionen in einer knappen Stunde durchgespielt werden.

Re-Mission

Ein drittes international bekanntes Serious Game ist *Re-Mission*. Dabei handelt es sich um eine Art *Killerspiel* für krebskranke Kinder, die in einem virtuellen Körper Krebszellen bekämpfen. Diese Konkretisierung und Visualisierung der zuvor abstrakten Gefahr in einem actionreichen Spiel führt nachweislich dazu, dass die krebskranken Kinder ihre Medikamente regelmäßiger einnehmen (vgl. Kato et al. 2008).

Entwickelt wurde das Serious Game mit ca. 4,5 Millionen US-\$ an Spendengeldern von der Firma HopeLab. Auch bei diesem bekannten Beispiel handelt es sich nicht um ein klassisches Serious Game, das primär Wissensinhalte transportiert, sondern um ein Applied Game, d. h. ein Spiel als Mittel zum Zweck – in diesem Fall dem medizinischen Zweck der kontrollierten und regelmäßigen Medikation.

Best Practices aus Deutschland

Seit einigen Jahren gibt es auch in Deutschland hochinteressante Projekte mit Serious Games. Drei davon werden vorgestellt. Anders als die zuvor dargestellten internationalen Beispiele sind diese stärker der Bildung verpflichtet.

TechForce

Im Jahr 2008 wurde das Serious Game *TechForce* im Auftrag des Arbeitgeberverbands Gesamtmetall entwickelt. Ziel dieses klassischen Lernspiels ist es, einen Einblick in die Berufsbilder im Umfeld von Metall und Elektrik zu vermitteln und diese attraktiv darzustellen.

Aufgabe der Spieler ist es, einen Gleiter zu entwickeln. Dabei müssen die notwendigen Teile konstruiert und produziert werden. Zunächst funktioniert *TechForce* als klassisches Point-and-Click-Adventure: Die Spieler suchen nach Informationen, führen per Multiple Choice Dialoge und lösen kleinere Aufgaben in typischer E-Learning-Manier. Spannender und actionreicher wird es am Ende, wenn der zuvor mühsam gebaute Gleiter im Rennspiel ausprobiert werden kann. Hier nutzte der Entwickler Zone 2 Connect geschickt den Belohnungseffekt am Ende zur Motivation der Spieler in der lernorientierten Phase. Obwohl das Serious Game in der Lernphase spielerische Elemente und Wissensvermittlung bzw. Tests in tradiertter Form sequenziell aneinanderreih, sorgen die gute Grafik und eine durchdachte Rahmenhandlung mit prägnanten Charakteren für eine hohe Akzeptanz des Spiels, das mit mehreren Preisen ausgezeichnet wurde.

learn2work

Die Idee zu dem Serious Game *learn2work* entstand 2004 am Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation. Ziel war es, Lernen und Spielen integral zu verzahnen. Eine handlungsorientierte, explorative Lernwelt sollte den Spieltrieb zur Motivationssteigerung der Lerner nutzen und zugleich durch Anpassbarkeit die Nähe zur beruflichen Praxis gewährleisten. Entwickelt wurde die Simulation mit der oben erwähnten Anwendung Flash in den Jahren 2005 bis 2007 von KORION mit Unterstützung der Initiativen Junge Innovatoren und EXIST-SEED. In der Forschung beschrieben wurde *learn2work* erstmalig 2006 (vgl. Korn 2006), 2008 folgte die Auszeichnung mit dem Innovationspreis Ausbildung der IHK, 2010 mit dem eLearning Award.



Abb. 1: Die Unternehmenssimulation learn2work für Auszubildende und Studenten trainiert das systemische, unternehmerische Denken

In der Unternehmenssimulation übernimmt der Spieler als Manager die Kontrolle eines Produktionsbetriebs. Gemeinsam mit ein bis zwei Mitspielern steuert er alle Bereiche, von der Produktion über Personal bis zum Controlling. Dabei muss er sich intensiv mit den realen Kollegen austauschen, um erfolgreich zu wirtschaften. Die Auslagerung von Fachinhalten in das Handbuch bzw. begleitende Fachseminare ermöglichen die Konzentration auf die Vorteile einer interaktiven Simulation: das Experimentieren mit Wirkungszusammenhängen zum Aufbau systemischer Denkweisen im Sinne Dörners und damit letztlich die Förderung des vorausschauenden unternehmerischen Denkens.

qualimanager

Der *qualimanager* entstand 2008 bis 2010 im Rahmen des vom BMBF und vom Europäischen Sozialfonds geförderten Projekts *qualibooXX*. Ziel war die Entwicklung einer einfachen aber attraktiven Wirtschaftssimulation im Berufsfeld Gastro-

nomie, mit der gezielt lernmüde Schüler (besonders im berufsvorbereitenden Jahr) angesprochen werden sollen.



Abb. 2: Die Wirtschaftssimulation *qualimanager* zeigt, dass betriebswirtschaftliche Kenntnisse sogar bei einem einfachen Imbiss den unternehmerischen Erfolg prägen

An diesem Projekt lassen sich in exemplarischer Weise die Potenziale und Herausforderungen bei der Entwicklung moderner Serious Games aufzeigen. So war es erklärtes Ziel, die jugendlichen Spieler durch ein spannendes und attraktives Spielerlebnis zur Beschäftigung mit wirtschaftlichen Themen zu motivieren. Andererseits ist der *qualimanager* in bildungsorientierte Fördermaßnahmen eingebunden, die von Pädagogen betreut werden – dies erfordert eine Leistungsmessung.

Diese Leistungsmessung verdeckt und mit möglichst geringen Auswirkungen auf die Spielattraktivität zu integrieren war eine zentrale Aufgabe des Projekts – in der pädagogischen Fachdiskussion spricht man von Seamless Assessment (vgl. z. B. Smith/Smith/De Lisi 2000). Gelöst wurde diese Aufgabe durch die weitestgehende Integration von Aufgaben in spielrelevante Handlungen und Dialoge, analog zu dem Quest-System in Rollenspielen (RPGs). Ein Beispiel ist die Bevor-

ratung der Lebensmittellager: Wer hier den Dreisatz beherrscht, wählt häufiger die günstigere Verpackungsgröße. Komplexere Fähigkeiten wie z. B. Sozialkompetenz konnten durch ein detailliertes Tracking des Verhaltens in Dialogen abgebildet werden.

Hier zeigt sich, dass Serious Games nicht per se weniger komplex und aufwendig sind als Unterhaltungsspiele: Abgesehen von wenigen bekannten Ausnahmen wie z. B. der Fable-Serie von Peter Molyneux berücksichtigen die meisten Spiele das Verhalten der Spieler kaum oder nur generisch in einem linearen Gut-böse-Modell. Hier anhand des messbaren Verhaltens zu psychologisch komplexeren Modellen der Spieler zu kommen ist eine große Herausforderung für Serious Games mit Assessment-Komponenten.

Fazit

Aktuelle AAA-Spiele bieten (mit und ohne 3D-Brille) ein nie dagewesenes Ausmaß an Immersion. Durch neue Softwareprodukte und Technologiediffusion profitieren seit Ende der 90er-Jahre auch kleinere Spielprojekte und E-Learning von der Dynamik der Spielebranche. Serious Games waren der logische nächste Schritt dieser Entwicklung.

Das pädagogisch-didaktische Potenzial von Serious Games ist seit Jahren bekannt. Mittlerweile ist auch die prinzipielle Wirksamkeit erwiesen. So kam eine Metaanalyse von Vogel et al. auf Basis von 32 kontrollierten Studien schon 2006 zum Ergebnis, dass mit Simulationen und Spielen im Vergleich zu traditionell lernenden Kontrollgruppen signifikant besser gelernt wird und auch signifikant positivere Einstellungen zum Lernen zu beobachten sind. Zum gleichen Ergebnis kommt ebenfalls 2006 van Eck. Dennoch ist die Verbindung der Bereiche Pädagogik/Didaktik und Gamedesign in jedem neuen Projekt sowohl organisatorisch als auch konzeptionell anspruchsvoll. Beispielhaft zu nennen ist die grundsätzliche Spannung zwischen Wissensvermittlung und Immersion bzw. spielerischer Freiheit. Momentan existieren hier nur Einzellösungen.

Bereits die Entwicklung von Unterhaltungsspielen ist seit deren Professionalisierung in den 90er-Jahren eine Querschnittsaufgabe von Experten aus unterschiedlichen kreativen und technischen Bereichen, z. B. Drehbuchautoren, 3D-Artists und Datenbankspezialisten. Für den Erfolg von Serious Games mindestens ebenso wichtig wie das Budget ist es, in diese komplexe Teams auch Pädagogen und Didaktiker erfolgreich zu integrieren. Die interdisziplinäre Mischung aus

Sozial-, Geistes- und Informationswissenschaften bietet viel Potenzial für Missverständnisse. Nur wenn die interdisziplinäre Zusammenarbeit gelingt, werden bildungsorientierte Serious Games anders als Edutainment über gute Einzellösungen hinaus ein nachhaltig erfolgreicher und attraktiver Markt werden.

Erste Lösungsansätze wurden anhand nationaler und internationaler Beispiele hier vorgestellt. Dennoch steht Serious-Game-Design erst am Anfang – der Weg zum Idealbild des Seamless Assessment oder auch nur Seamless Learning ist noch lange. Insbesondere ist viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten, um Strukturen und Prozesse für eine effiziente interdisziplinäre Zusammenarbeit der beteiligten Disziplinen zu etablieren: Für erfolgreiches Serious-Game-Design muss klassisches Gamedesign durch die Bereiche Pädagogik und Didaktik ergänzt und erweitert werden.

Literatur

- Brown, J. S./Collins, A./Duguid, P.** (1989): Situated Cognition and the Culture of Learning. In: Educational Researcher 18, S. 32–42.
- Dörner, D.** (1989): Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Reinbek.
- Kato P. M./Cole S. W./Bradlyn A. S./Pollock, B. H.** (2008): A Video Game Improves Behavioral Outcomes in Adolescents and Young Adults With Cancer: A Randomized Trial. In: PEDIATRICS, Vol. 122, No. 2 August 2008, S. 305–317.
- Korn, O.** (2006): KORION learn2work. Eine spielbasierte Unternehmenssimulation zum Erwerb beruflicher Kompetenzen. In: Michel, L. P. (Hg.): Digitales Lernen. Forschung – Praxis – Märkte. Essen, Berlin, S. 276–288.
- Michael, D./Chen, S.** (2006): Serious Games: Games That Educate, Train and Inform. Boston.
- Paulus, J.** (2010): Computerspiele – die Guten. In: Psychologie heute. Oktober 2010, S. 40–43.
- Petko, D.** (2008): Unterrichten mit Computerspielen. Didaktische Potenziale und Ansätze für den gezielten Einsatz in Schule und Ausbildung. In: Medienpädagogik. Themenheft 15/16: Computerspiele und Videogames in formellen und informellen Bildungskontexten, S. 1–15.
- Piaget, J.** (1954): The Construction of Reality in the Child. New York.
- Prensky, M.** (2001): Digital game-based learning. St. Paul.
- Smith, J. K./Smith, L. F./De Lisi, R.** (2000): Natural Classroom Assessment: Designing Seamless Instruction and Assessment. Thousand Oaks.

Van Eck, R. (2006): Digital Game-Based Learning: It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless. In: EDUCAUSE REVIEW, Vol. 41, S. 16–30.

Vogel, J. J./Vogel, D. S./Cannon-Bowers, J./Bowers, C./Muse, K./Wright, M. (2006): Computer Gaming and Interactive Simulations for Learning: A Meta Analysis. In: Journal for Educational Computing Research, 34 (3), S. 229–243.