

Lessons Learned: Serious Games im Hochwasserrisikomanagement

Roman Breuer¹, Heribert Nacken¹ und Hani Sewilam¹

Abstract: Das zweijährige EU-geförderte Projekt SeCom2.0, welches Anfang 2014 von den Projektpartnern RWTH Aachen, Politecnico di Milano, TU Wien, der Firma Zone2Connect und dem HochwasserKompetenzCentrum Köln (HKC) erfolgreich beendet wurde, zielte auf die spielebasierte Aus- und Weiterbildung von Studierenden und Experten im Bereich Hochwasserrisikomanagement ab. Ziel des Projektes war die Entwicklung einer erweiterbaren Serious Game-basierten Lernplattform, die Wissen vermitteln, Wissen überprüfen und mit der man Wissen austauschen kann. Dieser Artikel wird zu Beginn die Projektinhalte, danach den Einsatz des Systems und schließlich die Auswertung der abschließenden Umfragen nach der Nutzung in einer Vorlesung vorstellen und kritisch bewerten.

Keywords: Serious Games, Game-based Learning, Hochschule, Hochwasser, Formelles Lernen, Informelles Lernen, Lernmanagement System

1 Einleitung

Obwohl Hochwasserrisikomanagement keine wirklich neue Herausforderung ist, sind mit der EU-Hochwasserrahmenrichtlinie 2007/60/EC [Eu07] neue Herausforderungen auf Studenten und Hochwasserexperten zugekommen. Hochwasserexperten müssen länderübergreifend gemeinsame Strategien entwickeln. Studierende aus dem Bereich Hochwasser müssen an das Thema mit modernen Methoden herangeführt werden und sollten auch von den Experten lernen, bzw. sich mit diesen austauschen können. SeCom2.0 wurde entwickelt, um

- den Austausch von Wissen zwischen Studierenden und Experten zu fördern,
- Wissen über das Thema Hochwasserrisikomanagement digital anzubieten,
- mit einem Serious Game das Wissen zu schulen bzw. anzuwenden.

2 Vom Spiel zum digitalen spielebasierten Lernen

Huizinga schrieb in [Hu71], dass Spielen eine freiwillige Aktion oder Aktivität sei, die innerhalb eines abgesteckten Rahmens von Zeit und Raum stattfindet und zwingend

¹ RWTH Aachen University, Lehr- und Forschungsgebiet Ingenieurhydrologie, Mieß-van-der-Rohe-Straße 17, 52074 Aachen, {breuer|nacken|sewilam}@lfi.rwth-aachen.de

einzuhaltende Regeln beinhaltet. Gute Spiele schaffen eine Immersion die den Spieler mitten ins Spiel versetzt, und seine Umgebung vergessen lässt, was wiederum ein hoher Motivationsfaktor ist (u.a. [Ol12], [Sc10], [Cs10]). Ein Spiel kann am Ende in einem quantifizierbaren Ausgang ([SZ03]), dem erworbenen Wissen oder den erworbenen Kompetenzen, münden. Im digitalen Zeitalter mit seinen Digital Natives ([Pr01]) scheint der Computer als Medium für Lernspiele nur konsequent. Diese müssen aber nicht alleine gespielt werden, sollten aber auf einem technisch höheren Standard sein, als normale eLearning-Inhalte [Co06].

3 Die SeCom2.0 Umgebung

Die SeCom2.0 Umgebung besteht im Kern aus drei Komponenten (Serious Game, LMS und CMS), von denen zwei (SG und LMS) per Single-Sign-On in die Dritte eingebettet sind. Liferay bildet mit der Benutzerverwaltung und der Kollaborationskomponente (Forum, Dokumentenmanagement, Webkonferenz, etc.) die Basis, um Wissen zwischen den Beteiligten auszutauschen. Als Wissensplattform wurde ein Moodle LMS integriert, das zum einen Hintergrundinformationen zum Thema Hochwasserrisikomanagement und zum anderen den zur Veranstaltung passenden Online-Kurs vorhält.

Die Lernziele der Grundlagenkurse wurden zu Beginn des Projektes durch Umfragen unter Hochwasserexperten und Studenten ermittelt. Basierend auf den Ergebnissen wurden Lernressourcen in die Plattform integriert, die es den Lernenden ermöglichen sollen, diese Ziele zu erreichen. Die zur Projektzeit aktuellen Inhalte wurden vom international agierenden Projektpartner HKC zertifiziert und weisen sich dadurch als eine kompetente Informations- und Lernquelle zum Thema aus. Insgesamt liegen im LMS 7 Kurse mit Inhalten zu Grundlagenthemen, 2 Kurse die zu Vorlesungen gehören und ein SeCom2.0-Tutorial.

4 Die Serious Games-Komponente

Die Serious Games-Komponente soll die Teilnehmer in eine Hochwassersituation versetzen und das Bewusstsein schaffen, welche Aktionen in einer solchen Situation u.a. durchgeführt werden müssen und welche Schäden auftreten können. Mit Hilfe der Experten der mehr als 100 Mitglieder des HKC und der beteiligten Universitäten gelang es, ein flexibles und auf realistischen Daten basierendes Spielesystem zu entwickeln, welches durch einen Szenario Editor und durch die Einbindung externer Quellen beliebig erweitert werden kann. Auf dieser Basis konnte ein breites Wissensspektrum aus Praxis und Theorie implementiert werden, so dass auf der einen Seite die Spielmechanik annähernd realistisch ist, und auf der anderen Seite eine breite Streuung von Lernmaterialien zur Verfügung gestellt werden konnte. Lerninhalte inkl. Wissensstandabfrage können zusammen mit neuen (externen) Daten einer aktuellen realistischen Hochwassersituation zu einem neuen Lernszenario verbunden werden. Der

Nachteil des Einbindens von Elementen von außerhalb des Spielbereiches und einer Storyline ist sicherlich die Unterbrechung des Spielflusses; sie werden auch lediglich optional angeboten. Jedoch wurden dadurch die Entwicklungszeit und der -aufwand drastisch reduziert.



Abb. 1: Im Spiel hat der Spieler die Übersicht über seine Ressourcen, muss jedoch explizit die Stadt erkunden um einen genauen Lagebericht zu erhalten. Eine Übersichtskarte gibt es nicht.

Zusammen mit dem Mehrspielermodus, in dem die Spieler miteinander eine Situation meistern müssen, ist es mit dem Editor auch möglich eine Situation zu schaffen, in der sich Lerngruppen gegenseitig Szenarien erschaffen, diese durchspielen und danach gegenseitig durch rege Diskussionen lernen [BCS01].

Der Bezug zu einer realen Stadt mit realen Szenarien vermittelt hier den Lernenden auch einen direkten Bezug zur konkreten Anwendung der Lerninhalte. Der Ansatz des Problem-

basierten Lernens geht hier jedoch nicht so weit, als dass die Problemsituation schlecht strukturiert ist, um eine freie Untersuchung zu gewährleisten [Sa06]. Das Problem ist von vorneherein bekannt, daher spielt hier das Heranarbeiten an die Lösung bzw. an das Verständnis [BT80] eine wichtigere Rolle.

Das Spiel selbst läuft nach Kolb ([Ko84]) in 4 Phasen ab: Reflektion, Lernen durch Erfahren. In der Planungsphase wird dem Spieler die Situation erklärt. Dieser muss dann entscheiden, wie er sein Etat in Einsatzkräfte und vorbereitende Maßnahmen entsprechend sinnvoll verteilt. Nach der Planungsphase wird das eigentliche Hochwasserszenario gespielt, in dem die virtuelle Stadt durch den Aufbau von Hochwasserrückhaltemaßnahmen sowie die Koordination von Einsatzkräften und Materialien geschützt werden muss. Zusätzlich integrierbare Wissensstandabfragen ermöglichen es dem Spieler sein kognitives Wissen zu testen. Im Multiplayermodus teilen sich die einzelnen Spieler das Szenario auf, müssen selbstständig ihren Bereich, und damit gemeinsam die komplette Stadt schützen.

In der Reflektionsphase schließlich wird der abschließende Spielstand präsentiert, in dem genau zu erkennen ist, wie effizient der Spieler mit seinen Ressourcen umgegangen ist und welcher Schaden trotzdem entstanden ist. Einzeln oder gemeinsam können die Spieler über das Ergebnis reflektieren und in einem weiteren Durchgang (eventuell mit weiteren selbstgebauten Szenarien) das Gelernte anwenden.

5 Einbettung in eine Lehrveranstaltung und Evaluation

Genutzt wird die Plattform an der RWTH in einem Blended Learning Szenario, so dass unterrichtsbegleitende Materialien in der LMS-Komponente zusätzlich als Online-Kurs zur Verfügung gestellt werden und die Serious Games-Komponente zum entsprechenden Zeitpunkt freigeschaltet und von den Lernern genutzt wird.

	1	2	3	4	5	Median	Modus
Würden Sie gerne mehr Wissen durch spielen erlangen?	26	12	3	1	0	1	1
Hat Ihnen speziell SeCom2.0 spass gemacht?	13	11	3	0	0	2	1
Wie klar war Ihnen das Ziel des Spiels?	22	13	5	2	0	1	1
Wie gut schätzen Sie Ihre Computerkenntnisse ein?	12	18	8	1	1	2	2

Abb. 2: Auszug der Umfrageergebnisse nach spielen von SeCom2.0

Es wurde in den beiden Semestern WS2014/2015 und WS 2015/2016 in der Vorlesung Hochwasserrisikomanagement an der RWTH Aachen bei der Evaluationen explizit auf Vor- und Nachtests [CHS08] verzichtet, da man bei solchen Evaluationen auch entsprechende Lerntypen berücksichtigen muss und dann die Zahl der auswertbaren Ergebnisse noch geringer gewesen wäre. In den Tests ging es diesmal mehr darum, ob der Einsatz von SeCom2.0 bei den Studierenden ein mögliches alternatives Lernmedium neben Büchern, Videos oder reinen Onlinekursen ist.

Die Studierenden bekamen zu Beginn eine kurze Einführung in die Plattform und das Spiel. Danach sollten sie ausgewählte Szenarien im Einzelspieler- und Mehrspielermodus spielen.

Nach dem Spielen wurde eine Umfrage auf einer Likert-Skala von 1(trifft zu) – 5(trifft nicht zu) über die persönlichen Eindrücke der Spieler durchgeführt (Abb. 2). Es war klar zu erkennen, dass die Studierenden gerne Wissen durch spielen erlangen, und wir mit SeCom2.0 auf jeden Fall die richtige Richtung eingeschlagen haben. Die Frage nach den Computerkenntnissen beinhaltet zwar leider zwei Enthaltungen, aber hier wurde unter anderem klar, dass selbst im digitalen Zeitalter der Computer kein Alltagsinstrument im Sinne der Kenntnisse ist.

Schließlich interessierte noch, ob man einen Zusammenhang zwischen den Computerkenntnissen und dem Wunsch, mehr Wissen durch Spielen zu erlangen feststellen kann. Bei dieser kleinen Gruppe machte eine konkrete statistische Methode

		Mehr davon					
		1	2	3	4	5	SUM
Computerkenntnisse	1	10	2	0	0	0	12
	2	10	6	1	1	0	18
	3	4	3	1	0	0	8
	4	1	0	0	0	0	1
	5	0	1	0	0	0	1
		25	12	2	1	0	40

Abb. 3: 92,5% der Teilnehmer wünschen sich mehr Spielen im Unterricht, sogar wenn kaum Computerkenntnisse vorliegen.

wie der χ^2 -Test aufgrund der teilweise sehr geringen Häufigkeitswerte keinen Sinn. Man kann aber recht deutlich in Abb. 3 erkennen, dass der Wunsch nach spielebasiertem Lernen nicht gerade unbedeutend ist und anscheinend unabhängig (und für uns überraschend) vom Computerverständnis, recht hoch ist.

6 Fazit

Serious Games halten mehr und mehr Einzug in der Lehre. Sie sind die logische Konsequenz der Digitalisierung der Lehre und schaffen es mehr als Videos und eLearning-Module, den Lerner zu fesseln und mit dem Lehrstoff zu interagieren bzw. zu experimentieren, ohne dass realer Schaden verursacht werden kann. Moderne Computer sind in der Lage Simulationen durchzuführen, die bis zu einem gewissen Grad der Realität in nichts nachstehen, bzw. ausreichen, Wissen anschaulicher und teilweise kostengünstiger zu vermitteln als es ein anderes Medium könnte, da man jede Lernsituation wiederholt und aus mehreren Perspektiven betrachten kann. Ein reales Hochwasser zu Schulungszwecken einzusetzen wäre dann doch etwas zu teuer, aufwendig und gefährlich.

SeCom2.0 zeigte aber auch, dass es durchaus nicht einfach ist, ein digitales Lernspiel zu entwickeln, welches den kompletten Vorlesungsstoff umsetzt. Dazu fehlen meistens die notwendigen Ressourcen und man muss sich wie in diesem Fall, mit einer Unterbrechung des Spielflusses durch Einbinden eines LMS begnügen, was sich fatal auf einen eventuell eingetretenen Flow ([Cs10]) auswirken kann.

Die Studierenden sprechen durchweg positiv auf SeCom2.0 und generell eine solche Lernform an, auch weil diese eine Abwechslung zur „normalen“ Vorlesung ist. Es müssen aber noch mehr Inhalte der Vorlesung im Spiel umgesetzt werden, so dass das Spiel nicht nur zu einem konkreten Thema eingesetzt werden kann, sondern komplett vorlesungsbegleitend.

Ein wichtiger Aspekt während der Testphase war aber auch die Kritik, dass man das Spiel durchaus ohne Fachkenntnisse spielen und den besten Platz belegen kann. Diese Situation kann dazu führen, dass für die Spieler das Lernen in den Hintergrund tritt und nur der Punktestand (eventuell auch erreicht durch falsches spielen) wichtig wird. Daher muss das Spiel zwingend Wissens- bzw. Fähigkeitsabfragen (in Spielform und nicht in Quizform) beinhalten, die in den Spielfluss eingebaut sind und deren Lösung erst das Fortschreiten im Spiel ermöglicht.

Der Realitätsgrad scheint angemessen zu sein, jedoch kann man auf der einen Seite die Stadt etwas kleiner gestalten und sich nur auf die wesentlichen Gebiete beschränken, muss aber auf der anderen Seite die Stadtopographie als solche inkl. der Maßnahmen, der Schutzobjekte, dem Flussbett oder der Verkettung mehrerer Szenarien (Oberlieger/Untерlieger) austauschbar gestalten. So kann das Spiel dann auch für

Hochwasserexperten zur Schulung eingesetzt werden, für die es wichtig ist, sich auf ihre lokale Situation einzustellen.

7 Literaturverzeichnis

- [BCS01] Boud, D.; Cohen, R.; Sampson, J.: Peer learning in higher education. Learning from & with each other. Kogan Page, London, 2001.
- [BT80] Barrows, H. S.; Tamblyn, R. M.: Problem-based learning. An approach to medical education. Springer Pub. Co, New York, 1980.
- [CHS08] Connolly, T.; Hailey, T.; Stansfield, M.: Development of a General Framework for Evaluating Games-Based Learning. In (Connolly, T.; Stansfield, M. Hrsg.): 2nd European Conference on Games Based Learning ECGBL 2008 – Barcelona, Spain.
- [Co06] Corti, K.: Gamesbased Learning; a serious business application, 2006.
- [Cs10] Csikszentmihalyi, M.: Das Flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen. Klett-Cotta, Stuttgart, 2010.
- [Eu07] Europäische Union: RICHTLINIE 2007/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken. EU: Amtsblatt der Europäischen Union, 2007; S. 27–34.
- [Hu71] Huizinga, J.: Homo Ludens - A Study of the Play-Element in Culture. Beacon Press, Boston, 1971.
- [Ko84] Kolb, D. A.: Experiential learning. Experience as a source of learning and development. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1984.
- [OI12] Oliveira, V. et al.: Serious Game in Security: A Solution for Security Trainees. In Procedia Computer Science, 2012, 15; S. 274–282.
- [Pr01] Prensky, M.: Digital Natives, Digital Immigrants: On the Horizon. MCB University Press, 2001.
- [Sa06] Savery, J. R.: Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. In Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 2006, 1.
- [Sc10] Schell, J.: The Art of Game Design. A book of Lenses. Elsevier; Morgan Kaufmann publishers, Amsterdam [etc.], 2010.
- [SZ03] Salen, K.; Zimmerman, E.: Rules of play. Game design fundamentals. The MIT Press Cambridge; MIT Press, Cambridge, Mass., 2003.