



□ Holger Mügge

(muegge@cs.uni-bonn.de)

hat Informatik studiert und an den Universitäten in Hamburg und Bonn als Wissenschaftlicher Mitarbeiter gearbeitet. Aktuell forscht er zu Themen der Softwareentwicklung, insbesondere der Entwicklung mobiler ortsbasierter Spiele. 2009 hat er gemeinsam mit Kollegen das Start-Up Qeevee UG gegründet, das unter anderem Mister X Mobile entwickelt hat.

Location-Based Gaming – ein neues Spielgenre entsteht

Mit der Verbreitung leistungsfähiger und vernetzter mobiler Computer in Form von Smartphones ist es möglich geworden, Spiele zu entwickeln, die nicht nur als Miniaturisierung klassischer Computerspiele Spaß für unterwegs bieten, sondern die überhaupt erst durch die Mobilität realisierbar sind. Diese Spiele nutzen meist die Stadt als Spielfeld und lassen den Spieler selbst als Figur im Spiel agieren. So mischen sie die Spielwelt und die reale Welt und schaffen dadurch neuartige Spielerlebnisse. In diesem Artikel zeigen wir, wie das neue Genre "Location-Based Gaming" ausgehend von klassischen Spielgenres, wie Geländespielen und Brettspielen, entstand und welche Potenziale aber auch Anforderungen wir für die zukünftige Entwicklung sehen.

Was machen die da eigentlich?

Endlich wieder Frühlingssonne! Endlich wieder draußen sitzen und bei einem Latte Macchiato den Blick über unseren idyllischen alten Marktplatz schweifen lassen. Unter all den entspannten Sonntagsspaziergängern fällt mir plötzlich der unruhige junge Mann mit gezücktem Handy auf. Immer wieder schaut er zu einer der vielen Gassen, die hier auf den Platz münden – dann wieder hektisch auf sein Handy, schüttelt es, tippt darauf herum und rennt schließlich davon. Merkwürdig.

Kaum einen Schluck Kaffee später tauchen plötzlich drei weitere junge Leute auf. Aus verschiedenen Richtungen kommen sie, rufen sich schon von Weitem etwas zu, das ich leider nicht verstehe. Ihre Gesten sind aber klar, auch sie haben alle ihre Handys in der Hand und wirken ernst und angespannt. Nach wenigen Augenblicken rennen sie in verschiedene Richtungen wieder los. Mir ist sofort klar, die gehören alle zusammen, aber was ist da los? Wie eine Verbrecherjagd der Polizei wirkte das nicht, aber seltsam war es schon. Auf jeden Fall waren die in einem ganz anderen Film.

Szenen wie diese werden uns künftig wohl häufiger begegnen: Smartphones erschließen die Stadt als Spielbrett. Location-Based Gaming, wie in diesem Fall eine Partie „Mister X Mobile“ (vgl. [qee]) in der

Innenstadt gespielt, bei der fünf Detektive einen Mister X zum Spaß jagen, ist dabei ein neuer Trend zu werden: Ein neues Spiele-Genre entsteht. Dass diese Spielform auch als Mixed Reality-Spiele bezeichnet wird, kann man an diesem Beispiel gut verstehen: Die fiktive Spielwelt und die reale Umgebung mischen sich und für Spieler und Unbeteiligte gibt es überraschende Begegnungen einer neuen Art.

Vorläufer und aktuelle Entwicklung

Bevor wir uns näher mit den Details dieser neuartigen Spiele befassen, wollen wir kurz

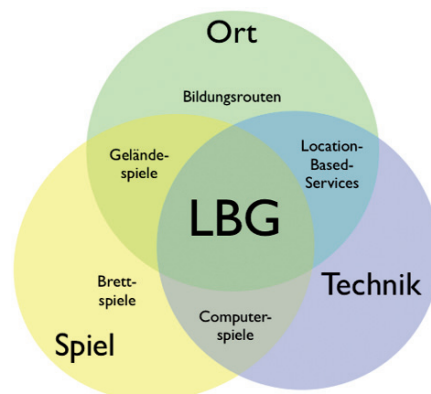


Abb.1: LBG = Spiel + Ort + Technik

ihre wesentlichen Eigenschaften zusammenfassen. Location-Based Games – kurz hier auch LBGs genannt – (dt. „ortsbasierte Spiele“), sind *Spiele*, für die *Orte* wichtig sind und die *Computertechnik* verwenden. **Abbildung 1** stellt dies dar und zeigt, welche Vorläufer sie haben können.

Ein Vorläufer der Location-Based Games sind Geländespiele. Sie fanden schon immer draußen statt und werden nun durch „Computerisierung“ moderner und auch für Technikfans interessant.

Ein wichtiges Beispiel ist die klassische Schatzsuche. Den Anfang machte „Letterboxing“, das im Jahr 1854 im englischen Dartmoor begann. Dabei versuchen die Spieler mithilfe von Kompass und Karte versteckte Dosen mit Logbüchern aufzuspüren. Seitdem im Mai 2000 GPS-Signale in guter Genauigkeit auch privat nutzbar sind, entstand mit Geocaching ein regelrechter Massensport, der heute weltweit millionenfach praktiziert wird. Dabei wird mit GPS-Geräten und Internet-basiertem Logging bereits mehr Technik eingesetzt. In den letzten Jahren kamen mit „GPSMission“, „GeoQuest“ oder „Wherigo“ Varianten dazu, die mit Smartphones gespielt werden und bei denen neue Touren („Caches“) am Computer und im Internet erstellt werden.

Auch Brettspiele und Computerspiele liefern Vorlagen für Location-Based Games,

indem diese durch „Mobilisierung“ nach draußen verlagert werden. Beispiele hierfür sind „Mister X Mobile“, „Fastfoot“ und „XHunt“, die alle auf der Idee der Brettspiele „Scotland Yard“ bzw. „Mister X“ basieren und in [SKL12] verglichen werden. Andere Beispiele sind „Own this world“, das sich an dem Brettspielklassiker „Risiko“ orientiert oder die prototypische Umsetzung des Computerspiels „PacMan“ als Location-Based Game durch die New York University schon im Jahr 2004.

In letzter Zeit kommt unter dem Schlagwort „Gamification“ noch ein Trend dazu, der die Entstehung weiterer LBGs befördert: Mithilfe spielerischer Elemente wird die Motivation von Nutzern verstärkt. Dies kann zum Beispiel kommerziell verwendet werden, um die Kundenbindung bei ortsbasierten Services wie Foursquare zu verstärken, aber auch pädagogisch eingesetzt werden, weil spielerisches Lernen besonders effektiv ist. Über die Kombination von Geländespielen, Bildungsrouten und Lernen informiert beispielsweise das Netzwerk der „edunauten“ [edu].

Was charakterisiert Location-Based Games?

Der Computer rückt in den Hintergrund

Im Vergleich zu Computerspielen oder Spielekonsolen rückt die Bedeutung des Computers bei LBGs in den Hintergrund. Oft dient er lediglich als Medium, ähnlich dem Spielbrett oder den Karten bei klassischen Spielen. So findet bei „Fastfoot“ oder „Mister X Mobile“ das entscheidende Spielgeschehen in der Realität statt: Wird Mister X vor Ablauf der Spielzeit von einem Detektiv erwischt? Auch für Geocaching und verwandte Spiele gilt: Das entscheidende Spielgeschehen findet in der Realität statt, der Computer hilft nur bei Navigation oder Kommunikation.

Dagegen findet bei „Foursquare“ das Entscheidende im Virtuellen statt: Habe ich mehr Punkte als meine Freunde, mehr Badges etc.? Auch LBGs, die an Brettspielen orientiert sind, können den Computer mehr in den Vordergrund stellen als den Ort. Beispiele dafür sind „Own this world“ oder auch das ortsbasierte Rollenspiel „Parallel Kingdom“. Ob ein Spiel eher ein Gelände- oder eher ein Computerspiel ist, wird maßgeblich durch die Art des Ortsbezugs entschieden.

Ortsbezug

Location-Based Games sind bezogen auf den Ort, aber dies bedeutet nicht unbe-

dingt, dass der Spieler an einem ganz bestimmten Ort sein muss, um das Spiel zu spielen. Es gibt viele verschiedene Arten von Ortsbezug.

Starker oder schwacher geografischer Ortsbezug? Beim Geocaching muss der Spieler die versteckten Caches, also extrem genau vorgegebene Orte, finden. Bei anderen Spielen genügt es, sich in einem mehr oder weniger großen Radius um eine Koordinate zu befinden.

Teilweise ist das der technischen Ungenauigkeiten des GPS-Sensors geschuldet (beispielsweise bei „GPSMission“), teilweise ist es aber auch Konzept und dient dazu, es dem Spieler einfacher zu machen, wie etwa bei „Parallel Kingdom“ oder „Own this world“. In manchen Spielen, wie „Foursquare“ ist der Ortsbezug sogar nur optional – der Spieler kann auch an Orten einchecken, an denen er sich gar nicht befindet, die App macht es ihm nur leichter das direkt vor Ort zu tun.

Fest vorgegebener oder automatisch angepasster Ortsbezug? Geocaching und Bildungsrouten sind an konkrete Orte gebunden. Hier muss der Spieler auf der betreffenden Brücke oder vor dem Denkmal stehen, um im Spiel weiterzukommen.

Andere Spiele aber, wie manche Wherigo Routen (Cartridges genannt), können die Orte im Spiel auch automatisch beim Start festlegen. Hier kommt es dann nur auf die relative Position zum Startpunkt an. Dies gilt auch für „Mister X Mobile“, bei dem die Jagd auf Mister X beispielsweise innerhalb eines Kreises von 1 km Durchmesser um den Startpunkt stattfindet.

Gemeinsamer Ortsbezug mehrerer Spieler: In „Triangler“ etwa müssen die Spieler ihre Gegner in einem gleichseitigen Dreieck umzingeln, um Punkte zu bekommen; in „Foursquare“ bekommt man mehr Punkte, wenn man mit Freunden gemeinsam eincheckt und weniger an Orten, an denen Freunde bereits zuvor eingeklickt hatten.

Die technischen Möglichkeiten der Smartphones können auch Navigation und Orientierung der Spiele auf unterschiedliche Arten unterstützen und so dazu beitragen, dass die „Computerisierung“ althergebrachter Geländespiele gelingt.

Navigation und Orientierung

LBGs stellen besondere Ansprüche an Navigation und Orientierung. Dass bei „Foursquare“ die Orte, an denen sich der Spieler einchecken kann, oder in einer Geocaching App die nächstgelegenen

Caches nach aktueller Entfernung sortiert werden, ist naheliegend aber nicht trivial. Serverseitig stehen für manche Datenbanksysteme entsprechende Zusatzmodule zur Verfügung. Bei der Programmierung auf dem Smartphone selbst, müssen Optimierungen oft noch manuell erstellt werden.

Viele Location-Based Games nutzen die üblichen visuellen Karten oder Satellitenbilder, wie sie über GoogleMaps zur Verfügung stehen. Die Open Source-Karte von Open Street Map (OSM) erfreut sich aber zunehmender Beliebtheit. Dabei spielen nicht nur lizenzrechtliche Überlegungen eine Rolle, denn mit OSM lassen sich die Karten auch selbst gestalten. Irrelevante Daten können ausgeblendet werden und die Darstellung mit Rendering-Diensten, wie beispielsweise CloudMade, kann weitgehend selbst bestimmt werden.

Neben der Ästhetik ist auch die Effizienz ein wichtiger Faktor: Die schnelle Orientierung auf Landkarten und Stadtplänen bereitet vielen Menschen Schwierigkeiten. Eine automatische Ausrichtung der Karte auf die Blickrichtung des Spielers kann hilfreich sein. Da es aber auch Menschen gibt, die mit einer fest nach Norden ausgerichteten Karte besser zurechtkommen, sollte dies optional sein. Die Anzeige des zuletzt zurückgelegten Wegs des Spielers erleichtert die Orientierung für fast alle Nutzer.

Häufig ist die Darstellung einer visuellen Karte ohnehin nicht die beste Option zur Interaktion mit dem Spieler. In dynamischen, sportbetonten Spielsituationen würde eine visuelle Karte den Spieler dazu zwingen, stehen zu bleiben und seine Spielaktivität zu unterbrechen. Haptisches Feedback (meist durch Vibration) oder akustische Informationen können hier Abhilfe schaffen.

In dem EU-Forschungsprojekt Haptimap entstand in den letzten Jahren ein Framework zu diesem Thema, das auch mit einigen interessanten prototypischen Spielen zeigt, wie Navigation und Orientierung auch ohne visuelle Karte unterstützt werden kann.

Mit einem geeigneten Interaktionsdesign und der visuellen Gestaltung von Karten für LBGs beeinflusst man aber nicht nur die Effizienz des Spielers in puncto Navigation und Orientierung, sondern viel mehr, nämlich die Wirksamkeit des Zauberkreises des Spiels und damit das gesamte Spielerlebnis.

Der Zauberkreis des Spiels

Jedes LBG ist in erster Linie ein Spiel. Und ein Spiel funktioniert nur in dem Maße, in

dem seine Spieler in die Spielwelt eintau- chen und darin ungestört die Realität ver- gessen können. Dies verbindet das *Spiel* nicht nur etymologisch mit dem Theater (Schauspiel), dem Kino (Lichtspiel), dem Fußballspiel und sogar dem Liebesspiel. Der niederländische Kulturhistoriker Johan Huizinga prägte 1954 in *Homo Ludens* für diese bedeutsame und komplexe Abgren- zung der Spielwelt von der Realität den Begriff des Zauberkreises (engl. Magic Circle).

Klassische Spiele sind in der Regel *räum- lich*, *zeitlich* und *sozial* klar begrenzt und von der sonstigen Realität getrennt. Bühne oder Spielbrett, eine begrenzte Spielzeit und eine effektive Trennung von nicht am Spiel Beteiligten unterstützen die Konzentration der Spieler und schützen so ihr Spiel- erlebnis.

Bei LBGs ist dies ganz anders. Urbane Spiele, wie „Mister X Mobile“ oder „Fast- foot“, besitzen keine räumliche Trennung, ihr Spielfeld ist die reale Stadt. Ihre Spieler müssen neben dem Spiel auch den Straßen- verkehr im Auge behalten. Geocacher werden vom Wetter beeinflusst. Spiele wie „Foursquare“, „Parallel Kingdom“ oder „Shadow Cities“ haben keine begrenzten Spielzeiten, sondern konkurrieren mit anderen Aktivitäten der Spieler und müs- sen sich in deren realen Alltag „einweben“ lassen. Auch die soziale Komponente ist bei vielen LBGs nicht klar von der Realität außerhalb des Spiels getrennt: ein Arbeits- kollege kann plötzlich Gegner bei „Four- square“ werden, ein unbeteiligter Passant kann mit Mister X verwechselt werden.

Markus Montola definierte 2009 daher den Begriff der „Pervasiven Spiele“ – also der Spiele, die in unsere realen Lebens- bereiche eindringen und sich mit unserem Alltag vermischen – basierend auf der drei- fachen Unschärfe des Zauberkreises: räum- lich, zeitlich und sozial. Neben diesen grundsätzlichen und unveränderlichen Gründen für eine Aufweichung des Zau- berkreises kommen technische Unzuläng- lichkeiten hinzu, deren Eliminierung nicht absehbar ist.

Praktisch bedeutet das für LBGs, dass man in den Spielsituationen, die es erlau- ben den Spieler in der fiktiven Spielwelt zu halten, alles daran setzen sollte, die relativ begrenzten Möglichkeiten zur Unterstüt- zung des Zauberkreises optimal auszunut- zen, d.h. ein möglichst nahtloses Spiel- design zu erstellt (*seamless design*). Aber in den Situationen, in denen sich der Einfluss



Abb. 2: Spielerwahl bei Mister X

der Realität nicht verbergen lässt, sollte man offensiv und glaubwürdig mit den Brüchen in der Spielwelt umgehen (*seamful design*).

Verteidigung des Zauberkreises – Seamless Design

Das wichtigste und unverzichtbare Instru- ment zur Stärkung des Zauberkreises ist natürlich eine faszinierende Spielidee und -mechanik, die den Spieler in ihren Bann zieht. Darüber hinaus geht es zunächst

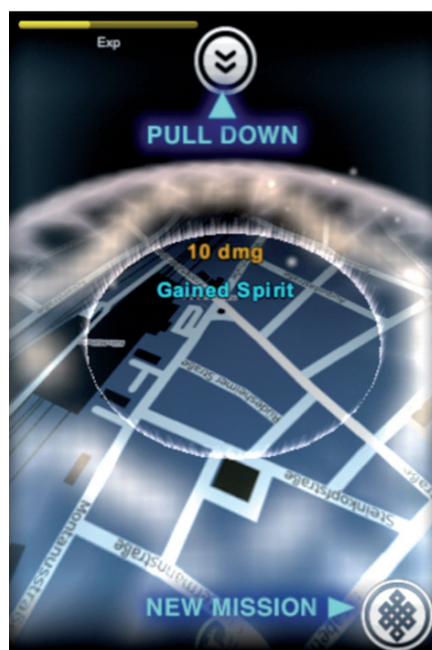


Abb. 3: Kartengestaltung bei Shadow Cities

darum, unnötige Störungen im Spielfluss zu vermeiden. Dazu zählt schon der erste Kontakt des Spielers mit dem Spiel.

Spielanleitungen werden weder erwartet noch gelesen. Jedes mobile Spiel sollte – zumindest für Anfänger – selbsterklärend sein und sofort gespielt werden können. Erfordert das Spiel größere Komplexität, so sollte diese dem Spieler erst mit wachsender Spielerfahrung sukzessive präsentiert werden. Dies ermöglicht auch ein einfaches und übersichtliches Interface Design.

Login-Prozeduren müssen verständlich und einfach zu bedienen sein. Viele potenzielle Spieler beenden ein neues Spiel, wenn sie zur Eingabe einer E-Mail-Adresse auf- gefordert werden und kehren nie wieder zurück. Hier können entweder ein vereinfachter Spielmodus für Einsteiger, der ohne die Daten auskommt, oder eine einfache Registrierung mit bereits bestehenden Accounts (zum Beispiel bei Facebook oder Twitter via OAuth) Abhilfe schaffen. So können sowohl die kritischen als auch die bequemen Nutzer erreicht werden.

Die Bildung von Gruppen kann proble- matisch sein, etwa wenn verschiedene Rollen in einem Spiel besetzt werden müs- sen, bevor man es starten kann. Für den ungeübten Spieler ist oft unklar, wer die Rollenvergabe moderiert und wie er das ggf. selbst machen kann. Auch das schnelle Finden der Mitspieler ist wichtig und nicht trivial. **Abbildung 2** zeigt die Gruppen- bildung bei „Mister X Mobile“, bei der dem Spielführer potenzielle Mitspieler aus der unmittelbaren Umgebung angezeigt werden.

Neben der Handhabung spielt auch die Atmosphäre eine große Rolle. Eine „nor- male“ Google-Karte schafft meistens keine besondere Spielatmosphäre, sondern stört eher den Zauberkreis. Ein gelungenes Beispiel für eine atmosphärisch dichte und adäquate Kartendarstellung ist „Shadow Cities“ (siehe **Abb. 3**), wo interessante Grafik, innovatives Interaktionsdesign sowie passende Hintergrundsounds das Benutzen der Karte zu einem Erlebnis machen, das sehr gut zum Spielkontext des mystischen Rollenspiels passt.

Kartendienstleister, wie zum Beispiel CloudMade, bieten hier schon einige Mög- lichkeiten an, generische Kartendesigns zu entwickeln und dabei global verfügbare Daten von Open Street Map zu verwenden. Spezielle Designs von Spielelementen auf eigenen Karten sind aber derzeit noch auf- wendige Handarbeit.

Um den Spielfluss nicht unnötig zu unterbrechen, ist der haptische oder der auditive Kanal manchmal die bessere Wahl als eine visuelle Darstellung auf dem Display. So werden beispielsweise die Detektive bei „Mister X Mobile“ durch Vibration auf eine Aktualisierung der Position des gesuchten Mister X hingewiesen, die nur alle zwei Minuten erfolgt. Erst dann ist es wieder sinnvoll, sich auf dem Display nach Mister X genauer umzusehen.

Wenn der Zauberkreis reißt – Seamful Design

Da generell (vor allem in ländlichen Gebieten) mit kurzzeitigen Netzabbrüchen oder sehr geringen Bandbreiten gerechnet werden muss, sollten Spiele, die auf zeitkritischer Kommunikation beruhen, das Motto des „Seamful Design“ beherzigen, also auf Probleme ausgelegt sein und den Spieler in einer möglichst zum Spiel passenden Art und Weise darüber informieren (zum Beispiel: „Deine Gegner haben das Netz sabotiert. Wir versuchen den Schaden zu beheben ...“).

Dies bietet manchmal die einzige Chance, den Zauberkreis auch in solchen Situationen zu erhalten und den Spieler nicht auf die in diesem Moment unzulängliche Technik explizit hinzuweisen. Ähnliches gilt auch für den Fall ungenauer Sensorwerte, wie Positionsbestimmung durch GPS oder einen nicht kalibrierten Kompass, zu ungenauen Beschleunigungswerten der Accelerometer etc.

Lässt sich aber der Einbruch der Realität nicht verhindern, so geht es immer noch darum, dem Spieler den Wiedereinstieg in das Spiel möglichst einfach zu gestalten. Technisch helfen die Plattformen von Android und iOS dabei, da Unterbrechungen, zum Beispiel durch Telefonate, jederzeit vorkommen können, indem sie den Programmierern einfache Methoden anbieten, den Spielzustand zu speichern und wieder zu laden. Eine verteilte Spiellogik zwischen Smartphones und Spielserver stellt allerdings hohe Ansprüche an das Kommunikationsprotokoll, um nach Verbindungsabbrüchen schnell wieder zu einem konsistenten Zustand bei allen Mitspielern zu kommen.

Insgesamt geht es beim Seamful Design darum, die Brüche möglichst gut in den Spielfluss einzubetten – im Idealfall so gut, dass der Spieler sie als normales Spielgeschehen wahrnehmen kann. Die Anforderungen sind bei Spielen, die vom Zauber-

kreis abhängen, besonders hoch, weil sie ein intensives Spielerlebnis erzeugen, das Störungen nicht gut verträgt; wir nennen diese Spiele im Folgenden „Engaging Games“ (dt. „vereinnahmende Spiele“). Gelegenheitsspiele, sogenannte „Casual Games“, sind dagegen in der Wahrnehmung des Spielers resistenter gegen Störungen.

Casual Games versus Engaging Games

Casual Games kann man nebenbei in nahezu allen Situationen spielen, z. B. wenn man auf den Zug wartet, beim Bäcker in der Schlange steht oder auf der Toilette sitzt. In solchen kurzen Spielzeiten kommt oft kein eigenständiger Spielfluss zustande, sondern man spielt nur einzelne Schritte innerhalb eines länger andauernden Spielgeschehens, vergleichbar mit einem Zug beim Schachspiel.

Für Casual LBGs ist es deshalb besonders wichtig, dass die Spieler sich schnell über den Spielstand orientieren können, um auch in kurzer Zeit sinnvoll agieren zu können. Während der kurzen Spielphasen benötigen sie rasches Feedback über die Wirkung ihrer Spielzüge. Auch wenn sie gerade nicht spielen, sollten sie über relevante Spielergebnisse aktiv informiert werden. Meist sind Casual Games gut in soziale Netze integriert und schaffen durch Mitteilungen über andere Spieler auch häufig Anreize, weiterzuspielen.

Engaging Games dagegen sind aufgrund ihrer Spiellogik nur nach gewisser Vorbereitung und mit einigem Aufwand zu spielen. So muss man sich, um „Mister X Mobile“ zu spielen, zu mehreren vor Ort treffen. Sie bieten im Idealfall aber ein viel

intensiveres Spielerlebnis. Daher sehen wir Casual und Engaging Games nicht als konkurrierend, sondern als völlig verschieden an.

Perspektiven

Bisher erleben wir hauptsächlich für Casual Games einen ökonomisch interessanten Markt. Dies kann sich aber auch für Engaging Games noch ergeben. Zumindest im Bereich der organisierten Veranstaltungen, etwa bei Team-Bildung, Promotion-Events, Ausstellungen oder in der Touristik, gibt es bereits heute erhebliche Nachfrage.

Auch wenn bisher noch keinem Anbieter von Engaging LBGs ein Massenphänomen, wie beim Geocaching gelungen ist, sehen wir eine gute Entwicklung mit einem wachsenden, wenn auch vergleichsweise kleinen Markt.

Die Leistungsfähigkeit der Infrastruktur und Geräte sowie deren Verbreitung stellen mittlerweile kein ernsthaftes Hindernis mehr dar. Wir vermuten hier eher, dass viele Anbieter die Anforderungen an LBGs unterschätzen und zwar funktionsfähige, aber nicht restlos überzeugende Spiele veröffentlichen.

Damit Engaging LBGs erfolgreich sein können, müssen sie nicht nur eine gute Spielidee umsetzen, sondern auch unter den erschwerten Bedingungen der Mobilität den Zauberkreis des Spiels bestmöglich unterstützen. Einige aktuelle Produkte weisen in die richtige Richtung und zeigen, dass hier ein neues und vielfältiges Spielgenre entsteht, das schon in wenigen Jahren eine wichtige Nische im riesigen Markt der mobilen Apps ausmachen wird. ■

Literatur & Links

[BrB05] G. Broll, S. Benford: Seamful Design for Location-Based Mobile Games, in: ICEC 2005, LNCS 3711, pp. 155 – 166, 2005.

[Hui56] J. Huizinga: Homo ludens: Vom Ursprung der Kultur im Spiel, Rowohlt, 1956.

[Mü11] H. Mügge, Ortsbasierte Computerspiele als pädagogisches Medium, in Knecht/Lusch (Hg.): Spielen. Leben. Lernen, Köpfd Verlag 2011.

[MSW09] M. Montola, J. Stenros, A. Waern: Pervasive Games - Theory and Design, Elsevier, 2009.

[SPM09] M. Schmatz, P. Bihler, H. Mügge et al.: Mister X - An Innovative Location-Based Multiplayer Game, in: Proc. MobiCom 2009.

[SKL12] D. Schuster, D. Kiefner, R. Lübke et al.: Step by Step vs. Catch Me If You Can – On The Benefit of Rounds in Location-Based Games, Third International Workshop on Pervasive Collaboration and Social Networking (PerCol 2012), Lugano, Switzerland, 2012.

[edu] <http://edunauten.net/>

[qee] <http://qeevee.com/projects/misterx>