



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Seminararbeit Anwendungen 2

Dennis Dedaj

Content Generation For Pervasive Games

Dennis Dedaj
Content Generation For Pervasive Games

Seminararbeit im Rahmen der Veranstaltung Anwendungen 2
im Studiengang Master of Science Informatik
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Prüfer: Prof. Dr. rer. nat. Kai von Luck

Abgegeben am 28. Februar 2009

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
1 Einführung	5
1.1 Motivation und Zielsetzung	5
1.2 Struktur der Arbeit	6
2 Concurrent Work	7
2.1 Painting the Town Red: Configuring Location-Based Games by Colouring Maps	7
2.1.1 Anforderungen von Colour Maps	7
2.1.2 Realisierung	8
2.1.3 Anwendungsgebiete	11
2.1.4 Bewertung	13
3 Fazit	15
Literaturverzeichnis	16

Abbildungsverzeichnis

2.1	Erstellen einer ColourMap aus Flintham [2005]	8
2.2	Darstellung der Schnittstellen zwischen den verschiedenen Werkzeugen und ColourMaps aus Flintham [2005]	9
2.3	Die Struktur einer ColourMap aus Flintham [2005]	10
2.4	Filtering Regions dienen der automatischen Korrektur von ungenauen GPS-Positionen aus Flintham [2005]	12
2.5	ClueTrail für 'Uncle Roy All Around You' aus Flintham [2005]	13
2.6	Eine Multi-Level-ClueTrail aus Flintham [2005]	14

1 Einführung

Diese Ausarbeitung ist in der Veranstaltung „Anwendungen 2“ des Masterstudiengangs Informatik der Hochschule für Angewandte Wissenschaften entstanden. Im Folgenden soll vorerst auf die Motivation, Zielsetzung und die Struktur dieser Arbeit eingegangen werden.

1.1 Motivation und Zielsetzung

In Dedaj [2009] wurden bereits verschiedene Aspekte einer möglichen Masterarbeit betrachtet. In dieser Ausarbeitung soll eine Betrachtung von bereits erfolgten oder laufenden Forschungsarbeiten stattfinden, um die Relevanz und den Forschungsstatus aufzuzeigen. Es wäre wünschenswert, eine klare Abgrenzung zu anderen Forschungsarbeiten schaffen zu können.

Der Autor weist an dieser Stelle explizit darauf hin, dass es ratsam ist die Seminararbeit (Dedaj [2009]) gelesen zu haben, bevor diese Arbeit gelesen wird.

Dennoch soll der Inhalt der vorhergehenden Arbeit hier kurz zusammengefasst werden. Die Basis der potentiellen Masterarbeit ist durch das Masterprojekt entstanden. In diesem Projekt wurde ein pervasives Mehrspieler-Rollenspiel von dem Autor und seinen Kommilitonen entwickelt. Zu dem Zeitpunkt dieser Arbeit sind die Welten des Rollenspiels nur durch Spieleravatare bevölkert. Durch die Größe der Spielwelt (potenziell, alle in Google Maps¹ abgebildeten Erdteile) ist die alleinige Bevölkerung durch die Spieler nicht ausreichend. Die Spieler sollen zwar auch gegeneinander, aber auch gemeinsam mit Nicht-Spieler-Charaktere interagieren können. Das Erstellen von genügend Content wäre ein sehr aufwendiges Unterfangen, würde man alle Spielinhalte von Hand in die Welt setzen. Die in Dedaj [2009] beschriebene Vision stellt ein Autorenwerkzeug dar, welches zur Verteilung von Spielinhalten in Mixed Reality Worlds geeignet sein soll.

¹<http://maps.google.de>

1.2 Struktur der Arbeit

In dem folgenden Hauptkapitel der Arbeit wird ein Autorenwerkzeug für pervasive Spiele erläutert und bewertet. Daraufhin soll im Fazit und Ausblick eine Abgrenzung und die Relevanz des Autorenwerkzeuges für die potentielle Masterarbeit des Autors gezeigt werden.

2 Concurrent Work

In dem Hauptkapitel dieser Arbeit werden andere Projekte und Arbeiten begutachtet. Dadurch soll die mögliche Verwendung von bereits existierenden Ansätzen bewertet und die Abgrenzung der eigenen Arbeit dargestellt werden. Im Folgenden wird das Markieren von Karten zur einfachen Generierung von pervasiven Spielinhalten in Flintham [2005] vorgestellt.

2.1 Painting the Town Red: Configuring Location-Based Games by Colouring Maps

Dieses Kapitel bezieht sich zu großen Teilen auf Flintham [2005] von Martin Flintham. Martin Flintham betont das Wachstum von pervasiven Spielen und das Fehlen von Entwicklungswerkzeugen für pervasive Spiele. Während es für konventionelle Spiele viele Entwicklungswerkzeuge gibt mit denen insbesondere das Erstellen von grafischen Inhalten, 3D-Inhalten und Künstliche Intelligenz vereinfacht wird, sollten in Zukunft auch solche Werkzeuge für pervasive Inhalte erzeugt werden.

2.1.1 Anforderungen von Colour Maps

Die Anforderungen Flinthams Arbeit sind:

- Das Assoziieren von verschiedenen ortsabhängigen Auslösern mit Bereichen einer physikalischen Karte.
- Schnelles Konfigurieren eines Spiels für jeden neuen Ort an dem es gespielt werden soll.
- Orchestrierung des Spiels in Echtzeit, um in den Spielverlauf eingreifen zu können.
- Die Ungenauigkeit von GPS oder anderen Positionsbestimmungssystemen zu verringern

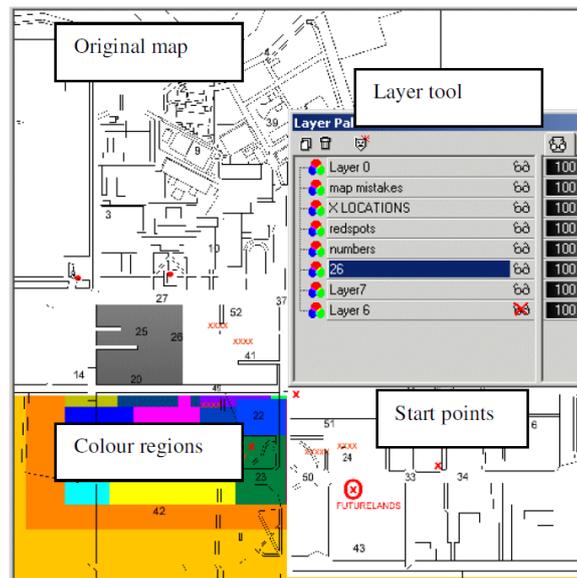


Abbildung 2.1: Erstellen einer ColourMap aus Flintham [2005]

Wie der Name „Colour Maps“ suggeriert, kreierte und konfigurierte der Designer die Auslöser von Events indem er eine physikalische Karte einfärbte. Aus diesem Vorgehen entstehen zusätzliche nicht-fachliche Anforderungen.

- **Einfachheit**
Durch den Umstand, dass Designer keine professionellen Softwaresysteme kennen, soll die Lösung möglichst einfach und leicht zu verstehen sein.
- **Bestehende Fähigkeiten und Werkzeuge**
Flintham setzt außerdem voraus, dass Designer mit ihren künstlerischen Fähigkeiten und bekannten Werkzeugen arbeiten sollen. Beispielsweise könnten die Karten mit einem klassischen Werkzeug wie Photoshop bearbeitet werden.
- **Flexibilität**
Die Spielinhalte sollten unabhängig von dem konkreten Werkzeug definiert werden, um höchstmögliche Flexibilität zu erlauben.

2.1.2 Realisierung

Eine ColourMap wird wie in Abbildung 2.1 durch ein Bild der physikalischen Karte definiert bei dem die Farbe der Pixel den ortsabhängigen Content bestimmt. Diese einfache Repräsentation der Inhalte erlaubt das Verwenden von verlustfreien Standard-Grafikformaten wie GIF oder PNG. Ein Vorteil, der durch die Verwendung von Standard-Grafikformaten

entsteht, ist die mögliche Nutzung von einem 24-Bit Farbraum (16,7 Millionen Farben) bzw. einem 48-Bit Farbraum bei PNG-Bildern, wodurch das Definieren von vielen verschiedenen Inhalten realisiert werden kann.

Sobald eine ColourMap erstellt wurde, wird diese zur Laufzeit in das Softwaresystem geladen, um den Content zur Verfügung zu stellen. Das Softwaresystem registriert die Bewegungen der Spieler, sobald diese Positionsaktualisierungen senden. Bei jeder dieser Positionsänderungen wird die aktuelle Position entsprechend der ColourMap in eine Farbe aufgelöst. Die Farbe wird daraufhin als Schlüssel für eine Contenttabelle verwendet. Je nachdem, welcher Inhalt in der Tabelle enthalten ist, kann das Softwaresystem verschiedene Aktionen durchführen.

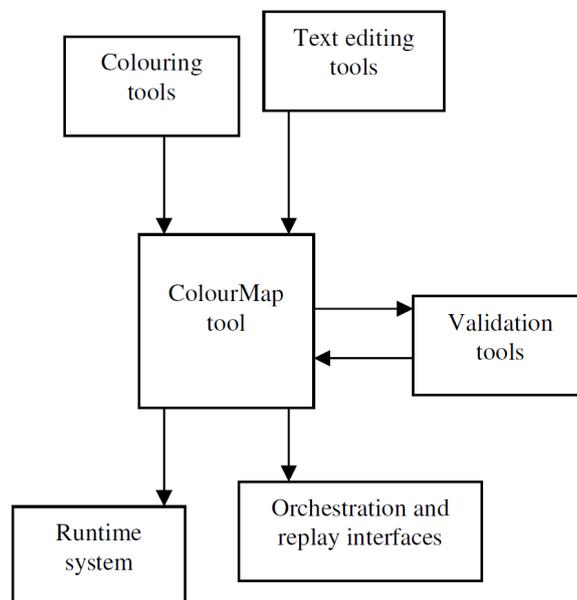


Abbildung 2.2: Darstellung der Schnittstellen zwischen den verschiedenen Werkzeugen und ColourMaps aus Flintham [2005]

In Abbildung 2.2 sind die verschiedenen Schnittstellen zu anderen Systemen verdeutlicht. Durch die Verwendung von bekannten Bildbearbeitungsprogrammen (Colouring Tools) und Texteditoren (Text Editing Tools) ist die Erstellung von Content mit handelsüblichen Werkzeugen möglich.

Zur Validierung der ColourMaps bietet das Colour Map Tool eine weitere Schnittstelle, mit dessen Hilfe die erstellten ColourMaps auf ihre Korrektheit und Vollständigkeit überprüft werden können. In dem Projekt „Uncle Roy All Around You“ (vgl. Flintham u. a. [2003]) wurde diese Validierungsschnittstelle eingesetzt, um mit einem Validierungstool die verwendeten

Farben der ColourMap und der Contenttabelle zu vergleichen und auf fehlende oder nicht definierte Farben hinzuweisen.

Durch eine Orchestrations- and Replayschnittstelle ist es möglich das pervasive Spiel in Echtzeit zu beobachten und gegebenenfalls einzugreifen. Außerdem kann über diese Schnittstelle auch eine spätere Analyse durchgeführt werden, indem das Spiel im Nachhinein durchlaufen wird.

Letztendlich werden die ColourMaps in ein Laufzeitsystem exportiert, das dann die Inhalte und Interaktionen verarbeitet.

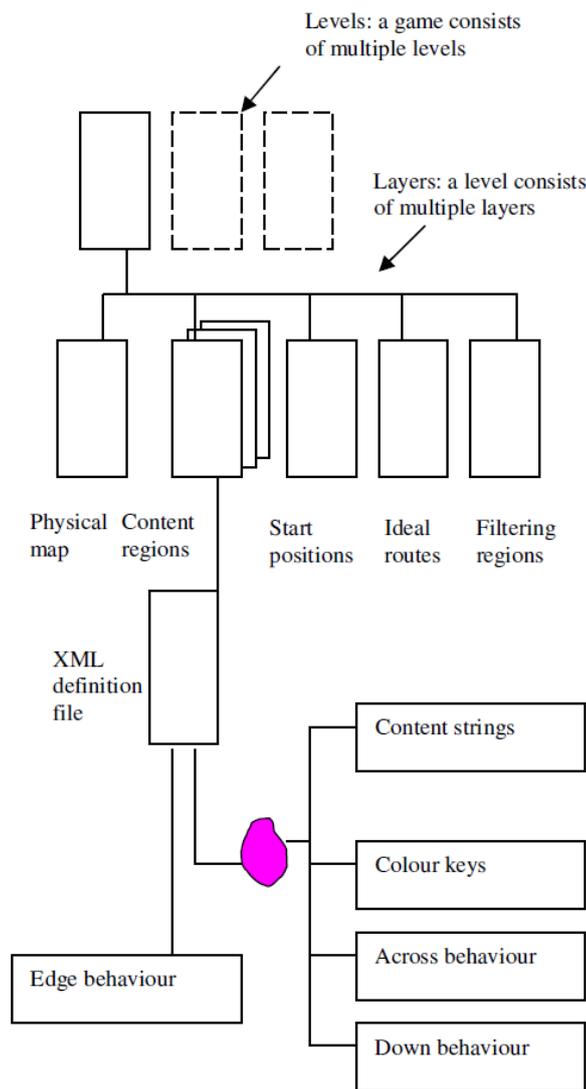


Abbildung 2.3: Die Struktur einer ColourMap aus Flintham [2005]

In Abbildung 2.3 ist die technische Struktur einer ColourMap verdeutlicht. Die einzelnen Komponenten werden nun erläutert.

Ein Spiel enthält mehrere **Levels**, die jeweils durch eine eigene ColourMap definiert werden. Jedes Level wiederum kann aus mehreren **Layern** bestehen. Layer unterstützen spezielle Funktionen. Die Erweiterung um zusätzliche Layer ermöglicht Flexibilität. Fünf Layer wurden bereits von Flintham verwendet. Diese sollen im Folgenden näher beschrieben werden.

Die **physikalische Karte** (Physical Map) ist eine geographische Darstellung des Bereiches in dem ein Spiel stattfinden kann. Diese Karte wird benutzt, um den Content zu definieren. Die Karte wird von dem Laufzeitsystem nicht zwingend benötigt. Eine exemplarische Karte mit einer ColourMap ist in Abbildung 2.1 ersichtlich.

Die **Start Positions** können für Spiele definiert werden, in denen bestimmte Entitäten zu Beginn eines Spiels an feste Positionen der Karte gesetzt werden sollen. Für den Fall, dass den Entitäten zufällige Startpositionen zugeordnet werden, ist eine Gewichtung der Startpositionen denkbar.

Ideal Routes sind von den Designern entworfene ideale Wege durch den Spielbereich. Sie dienen den Designern als Hilfe, um Inhalte leichter definieren zu können, die den Spieler per Hinweisen wieder auf die ideale Route bringen.

Filterregionen (Filtering Regions) sind Bereiche in denen die Positionsdaten aus etwaigen Gründen gefiltert oder manipuliert werden müssen. Beispielsweise könnten unerreichbare Bereiche der Karte schwarz gefärbt werden (siehe Abbildung 2.4), um das Anzeigen der Spielerpositionen in Flüssen, Gebäuden oder anderen nicht erreichbaren Gebieten auf Grund von ungenauen GPS-Daten zu vermeiden.

Content Regions definieren die konkreten Inhalte des jeweiligen Bereiches der physikalischen Karte. Hierbei sind verschiedene Contentarten denkbar, ob Text-, Audio- oder Videoinhalte spielt keine Rolle. Der Content wird in den **Content Strings** definiert und durch **Content Keys** adressiert. Weitergehend können durch **Across, Down und Edge Behaviours** Regeln definiert werden, die bei wiederholtem Besuch eines Bereiches (Down Behaviour), beim Wechseln eines Bereiches (Across Behaviour) oder bei dem Verlassen des Spielbereiches (Edge Behaviour) jeweils entsprechendes Verhalten auslösen.

2.1.3 Anwendungsgebiete

ColourMaps wird vorrangig für pervasive Echtzeitspiele verwendet. Flintham referenziert in seiner Arbeit auf drei pervasive Spiele bei denen ColourMaps eingesetzt wurden. Die Spiele

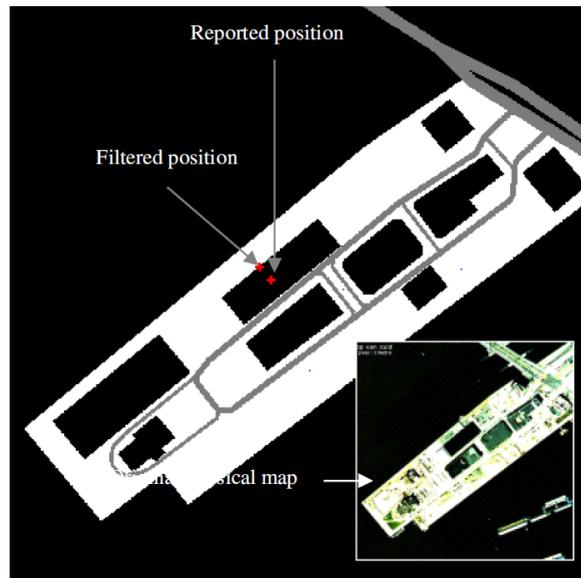


Abbildung 2.4: Filtering Regions dienen der automatischen Korrektur von ungenauen GPS-Positionen aus Flintham [2005]

und der Einsatz von ColourMaps wird im Folgenden erläutert.

Can You See Me Now? (vgl. Benford u. a. [2006]) ist ein pervasives Spiel bei dem sogenannte Runner (mobile Spieler mit einem GPS-fähigem Endgerät) Onlinespieler (bspw. an einem Desktop-PC) in einem vorher festgelegtem Spielbereich fangen müssen. Das Spiel ist beendet, sobald alle Onlinespieler gefangen wurden. ColourMaps wurde in diesem Projekt verwendet, um die Startpositionen der Onlinespieler festzulegen und um die in Kapitel 2.1.2 angesprochenen Ungenauigkeiten der GPS-Positionierung zu korrigieren.

Bei **Uncle Roy All Around You** (vgl. Flintham u. a. [2003]) werden Onlinespieler und mobile Spieler in einem vorbereiteten Spielgebiet auf die Suche nach der virtuellen Person Namens Uncle Roy geschickt. Sobald sich Spieler in bestimmte Bereiche der physikalischen Karte bewegen, wird der ColourMap entsprechend ein Hinweis gegeben, durch den das Finden von Uncle Roy erleichtert werden soll. Sobald Uncle Roy gefunden wurde, ist das Spiel beendet. Uncle Roy All Around You verwendet ColourMaps (siehe Abbildung 2.5), um eine sogenannte ClueTrail (eine Spur von Hinweisen) zu definieren.

I Like Frank² basiert auf dem selben Konzept wie Uncle Roy All Around You. Es wurde jedoch um Multi-Level-ClueTrail erweitert, weil Erfahrungen mit dem „Uncle Roy All Around You“-Spiel gezeigt haben, dass es zu Problemen führt sobald ein Spieler sich erneut in einen

²http://www.blasttheory.co.uk/bt/work_ilikefrank.html

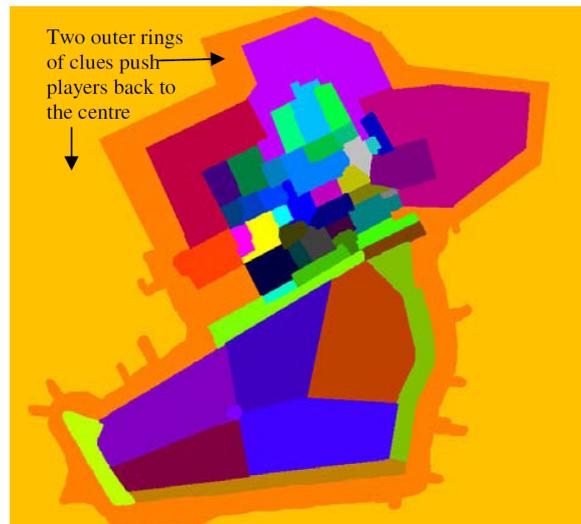


Abbildung 2.5: ClueTrail für 'Uncle Roy All Around You' aus Flintham [2005]

bereits besuchten Bereich bewegt. In ungünstigen Fällen könnte dies dazu führen, dass ein Spieler zwischen zwei Bereichen alterniert. Durch die Erweiterung der ColourMaps um weitere Ebenen und der Verwendung eines Down Behaviours können dem Spieler immer konkretere Tipps gegeben werden. Eine beispielhafte Multi-Level-ClueTrail ist in Abbildung 2.6 ersichtlich.

2.1.4 Bewertung

Die in diesem Projekt verfolgten Ansätze eignen sich gut, um pervasive Spiele in vorher bekannten Umgebungen zu konfigurieren und zu modellieren. Insbesondere das Eingreifen in den Spielverlauf während des Spiels ist besonders hervorzuheben. Die hohe Flexibilität zur Definition verschiedenster Spielinhalte ermöglicht die Verwendung dieses Ansatzes für eine Vielzahl von pervasiven Spielen. Für pervasive Spiele, die in unbekanntem Terrain oder nicht festgelegten Gebieten stattfinden, ist dieser Ansatz nicht ausreichend, da immer der konkrete Content für einen konkreten Spielbereich definiert werden muss. Eine generalisierte Komposition von Spielerfahrungen, -inhalten und -abläufen könnte noch höhere Flexibilität erlauben.

Flintham hat in den nicht-fachlichen Anforderungen in Kapitel 2.1.1 die Anforderung gestellt, dass Autoren (bzw. Designer) bekannte Werkzeuge und Fähigkeiten nutzen sollten, um die Einarbeitungsphase möglichst gering zu halten. Für das Erstellen der ColourMap selbst, also das Färben der physikalischen Karte, wird die genannte Anforderung erfüllt. Das Definieren des Contents findet jedoch in XML-Dateien statt. Das Erstellen von XML-Dateien

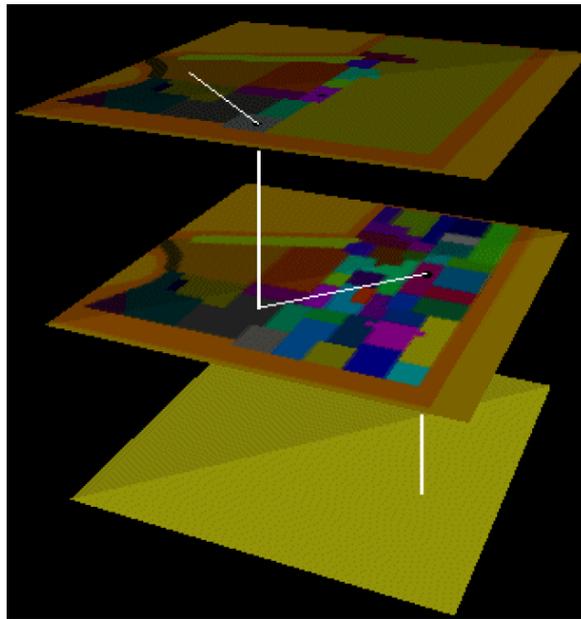


Abbildung 2.6: Eine Multi-Level-ClueTrail aus Flintham [2005]

sollte unter Verwendung von Beispieldateien keine zu große Herausforderung bedeuten. Dennoch ist in Betracht zu ziehen, ob nicht ein einfaches Tool zum Erstellen dieser Contentbeschreibungen nötig wäre.

In den Projektberichten Benford u. a. [2006] und Flintham u. a. [2003] berichten die Autoren regelmäßig über technische Probleme. Dazu gehört das Fehlen von unterbrechungsfreier GPS- und WiFi-Überdeckung. Beide Technologien sind nicht flächendeckend verfügbar gewesen, was mehrfach zu dem Unterbrechen des Spiels geführt hat. Eine mögliche Lösung dieses Problems hätte die Nutzung von anderen Funktechnologien wie GPRS oder UMTS sein können. Die Probleme bezüglich der GPS-Ungenauigkeit wurden von dem Team im Vorhinein erkannt und durch die in Kapitel 2.1.2 erwähnten Massnahmen reduziert. Weiterhin hat es Serverabstürze gegeben. Die zusätzliche nicht-fachliche Anforderung Serverrobustheit hätte vor dem Projekt verfolgt werden können und dieses Problem reduzieren können.

3 Fazit

Das im Kapitel 2.1.2 beschriebene Projekt wird in diesem Kapitel mit Bezug auf die potentielle Masterarbeit (vgl. Dedaj [2009]) verglichen.

Das Paradigma zur Erstellung der Spielinhalte ist in dem hier beschriebenen Projekt invers zu der Idee des Autors. Bei ColourMaps ist das Spielererlebnis ein emergenter Effekt, der bei der Erstellung der Inhalte im Auge behalten werden muss, aus den einzeln erstellten Inhalten und Spielbereichen. Bei dem Ansatz des Autors beschreibt der Designer das Erlebnis des Spielers mittels eines Storyboards und das System instanziiert die Entitäten mit Hilfe von Ontologien an entsprechenden Orten.

Das vorgestellte Autorenwerkzeug eignet sich, wie im Kapitel 2.1.4 beschrieben, gut zur Erstellung von pervasiven Spielinhalten für vorher bekannte Spielterrains. Der Ansatz des Autors in Dedaj [2009] versucht jedoch, auch das Beschreiben von Spielinhalten in unbekanntem Umgebungen mittels Ontologien zu erreichen. Eine hybride Lösung bietet hier das höchste Potenzial. Während mit dem Autorenwerkzeug konkreter Inhalt beschrieben werden kann, sollte auch die generische Beschreibung von Spielinhalt durch das Werkzeug ermöglicht werden.

Weiterhin ist die Beschreibung von Content in der hier präsentierten Lösung zwar für Designer geeignet, jedoch wird keine abstrakte Beschreibung der Inhalte ermöglicht. Eine Abstraktion für Designer wie bspw. die Erstellung eines Storyboard zur Beschreibung der Inhalte und des Spielablaufes könnte eine weitere Erleichterung für Designer von pervasiven Spielen bedeuten.

Literaturverzeichnis

Benford u. a. 2006

BENFORD, Steve ; CRABTREE, Andy ; FLINTHAM, Martin ; DROZD, Adam ; ANASTASI, Rob ; PAXTON, Mark ; TANDAVANITJ, Nick ; ADAMS, Matt ; ROW-FARR, Ju: Can you see me now? In: *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.* 13 (2006), Nr. 1, S. 100–133. <http://dx.doi.org/http://doi.acm.org/10.1145/1143518.1143522>. – DOI <http://doi.acm.org/10.1145/1143518.1143522>. – ISSN 1073–0516

Dedaj 2008

DEDAJ, Dennis: *Game Engineering*. Version:2008. <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2008/dedaj/bericht.pdf>, Abruf: 21. Februar 2009. – Ausarbeitung der 'Anwendungen 1'-Veranstaltung an der HAW Hamburg

Dedaj 2009

DEDAJ, Dennis: *Content Generation For Pervasive Games*. 2009. – Seminararbeit Ringvorlesung

Flintham 2005

FLINTHAM, Martin: Painting the town red: configuring location-based games by colouring maps. In: *ACE '05: Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology*. New York, NY, USA : ACM, 2005. – ISBN 1–59593–110–4, S. 9–18

Flintham u. a. 2003

FLINTHAM, Martin ; ANASTASI, Rob ; BENFORD, Steven ; DROZD, Adam ; MATHRICK, James ; ROWLAND, Duncan ; OLDROYD, Amanda ; SUTTON, Jon ; TANDAVANITJ, Nick ; ADAMS, Matt ; ROW-FARR, Ju: Uncle Roy all around you: mixing games and theatre on the city streets. In: MARINKA, Copier (Hrsg.) ; JOOST, Raessens (Hrsg.): *Level Up Conference Proceedings*. Utrecht : University of Utrecht, November 2003

Rollings u. Morris 2003

ROLLINGS, Andrew ; MORRIS, Dave: *Game Architecture and Design: A New Edition*. Indianapolis, IN : New Riders Games, 2003. – ISBN 0735713634