



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Seminar Ringvorlesung

Jan-Peter Tutzschke

Ein Rahmenwerk für pervasives Spielen in mobilen
Umgebungen

Jan-Peter Tutzschke

Thema der Seminar Ringvorlesung

Ein Rahmenwerk für pervasives Spielen in mobilen Umgebungen

Stichworte

Pervasives Rechnen, Pervasives Spielen, Mobiles Rechnen, Kontextbewusstsein, Rahmenwerk

Kurzzusammenfassung

Die Technik mobiler Endgeräte wird immer leistungsfähiger und ermöglicht so die Entwicklung immer neuer Spielideen und -konzepte. Die Implementierung dieser neuen Spielideen und -konzepte ist zeitaufwändig und durch die technischen Möglichkeiten sehr komplex. Rahmenwerke werden in der Softwareentwicklung eingesetzt um Funktionalitäten wiederzuverwenden, die Komplexität vor dem Entwickler zu verbergen und ein Grundgerüst für die Entwicklung bereitzustellen. In dieser Seminararbeit wird ein Konzept für ein Rahmenwerk für *Pervasives Spielen* in mobilen Umgebungen in Form einer Architekturvision vorgestellt und Lösungsansätze skizziert.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	2
3	Szenario	4
4	Anforderungsanalyse	5
4.1	Fachliche Anforderungen	5
4.2	Technische Anforderungen	5
4.3	Zusammenfassung	6
5	Konzept	7
5.1	Recherche	7
5.2	Architekturvision	8
5.3	Integration existierender Ansätze	9
5.4	Vorgehen	10
5.5	Möglichkeiten und Risiken	11
6	Zusammenfassung und Ausblick	13
	Abbildungsverzeichnis	14
	Literatur	15

1 Einleitung

Die Technik von modernen mobilen Endgeräten wird immer leistungsfähiger und umfangreicher und ermöglicht dadurch die Entwicklung von neuen mobilen Spielen, die ein neues Spielerlebnis durch die Verbindung der realen mit der virtuellen Welt schaffen. Dieser Bereich wird durch den Begriff des *Pervasiven Spielens* beschrieben.

Die Implementierung dieser neuen Spielideen und -konzepte ist zeitaufwändig und durch die technischen Möglichkeiten unter Umständen sehr komplex. Rahmenwerke werden in der Softwareentwicklung eingesetzt um Funktionalitäten wiederzuverwenden, die Komplexität vor dem Entwickler zu verbergen und ein Grundgerüst für die Entwicklung bereitstellen. Im Bereich des *Pervasiven Spielens* existieren eine Menge von konkreten Implementierungen solcher Spielideen auf mobilen Endgeräten, die aber nur Ansatzweise auf Basis von Rahmenwerken erstellt wurden.

In dieser Seminararbeit wird ein Konzept für ein Rahmenwerk für *Pervasives Spielen* in mobilen Umgebungen in Form einer Architekturvision vorgestellt, das Möglichkeiten für die Integration von Lösungsansätzen und Konzepten für Teilprobleme aus der Praxis und aus der Forschung zeigt, und dadurch einen ganzheitlichen Ansatz für die Entwicklung *Pervasiver Spiele* schaffen soll. Dies könnte eine Validierung von neuen Spielidee und -konzepten beschleunigen und den Entwicklungsaufwand auf die Problemdomäne begrenzen.

2 Grundlagen

In diesem Kapitel soll ein grundlegendes Verständnis für die konkrete Problemstellung und das Problemfeld des *Pervasiven Spielens* geschaffen werden. Aus diesem Grund werden Begriffe wie *Pervasives Rechnen*, *Pervasives Spielen* und *Kontextbewusstes Rechnen* eingeführt und kurz dargestellt:

Pervasives Rechnen - *Pervasives Rechnen* ist der von der Industrie geprägte pragmatische Ansatz des *Allgegenwärtigen Rechnens* von Mark Weiser ((Weiser, 1991) und (Weiser, 1993)) und wurde von Marc Bregman in einem Interview (Bregman) erstmalig beschrieben. Dabei wird mit der verfügbaren Technologie eine Durchdringung des Alltages angestrebt, bei der Informationen und Dienste jederzeit für den Benutzer verfügbar sind und eine kommerzielle Nutzung im Vordergrund steht.

Pervasives Spielen - *Pervasives Spielen* ist ein Teilbereich des *Pervasiven Rechnens* bei dem Spiele nach Hinske u. a. (2007) in der realen Welt durch Computer und Kommunikationstechnologien angereichert werden und so eine Brücke zwischen der virtuellen und der physischen Welt geschlagen wird (Schneider und Kortuem, 2001). Die Idee von *Pervasiven Spielen* ist die Integration von Technologien aus dem Bereich des *Pervasiven und Mobilien Rechnens* zur (vgl. Hinske u. a. (2007)):

Unterstützung z.B. von traditionellen Spielen, bei denen Teilaspekte durch Technologien aus dem Bereich des *Pervasiven Rechnens* ersetzt werden, um diese Teilaspekte aus Benutzersicht zu vereinfachen,

Anreicherung z.B. durch das Einsetzen von Technologien aus dem Bereich des *Pervasiven Rechnens*, um Komponenten hinzuzufügen, die bisher nicht existiert haben oder vorher nicht umsetzbar waren und/oder

Realisierung des Spiels selbst z.B. durch das Umsetzen von gänzlich neuen Spielen, die vorher nicht existiert haben.

Im Gegensatz zu klassischen Computerspielen, die in einer virtuellen Welt stattfinden, sind beim *Pervasiven Spielen* physikalische Bewegungen und soziale Interaktion mit anderen Benutzern in der physikalischen Welt nötig (Magerkurth u. a., 2005).

Kontextbewusstes Rechnen - *Kontext* ist nach Abowd u. a. (1999) jede Art von Information zur Charakterisierung der Situation einer Entität. Die primären Kontextinformationen zur Charakterisierung lassen sich kategorisieren in

den Ort, die Identität, die Zeit und die Aktivität. Bei Entitäten handelt es sich um Personen, Orte oder Objekte, die relevant für die Interaktion zwischen einem Benutzer und einer Anwendung (einschließlich des Benutzers und der Anwendung selbst) sind.

Kontextbewusstes Rechnen ermöglicht die Bereitstellung und die Verarbeitung von relevanten Informationen oder Diensten in einem Informationssystem auf Basis des Kontextes. Die Relevanz ist dabei Abhängig von der Tätigkeit des Benutzers.

Kontextbewusstsein ist ein zentraler Bestandteil des *Pervasiven Rechnens* und somit auch des *Pervasiven Spielens*. Das Verhalten einer pervasiven Anwendung oder eines pervasiven Spiels ist von dem Status und den Umgebungsinformationen des Benutzers abhängig und wird dadurch beeinflusst (Schneider und Kortuem, 2001).

Für die Begriffe aus dem Bereich des *Pervasiven Rechnens* und des *Pervasiven Spielens* existieren eine Vielzahl von Definitionen, die sich teilweise im Detail unterscheiden. Ein Überblick zu den unterschiedlichen Definitionen und eine differenzierte Betrachtung wird in Nieuwdorp (2007) vorgenommen.

3 Szenario

Aus dem Bereich des *Pervasive Spielens* wird in diesem Kapitel ein mögliches Szenario skizziert, aus dem sich allgemeine abstrakte fachliche und technische Anforderungen an ein Rahmenwerk für *Pervasive Spielen* in mobilen Umgebungen ableiten lassen.

Im Rahmen der Projektveranstaltung (Tutzschke, 2008a) im Masterstudium der HAW Hamburg im Wintersemester 2007/2008 wurde ein Projektantrag für ein *Pervasive Spiel* für die Internationale Bauausstellung (IBA) 2006 - 2013 in Hamburg eingereicht. Ziel war es den Menschen das Gebiet der Veddel und des Spreehafens im Süden von Hamburg näher zu bringen. Dafür wurde jeder interessierte Benutzer aufgerufen, Fotos von Situationen, Orten, Landschaften und Bauwerken mit seinem mobilen Endgerät in diesem Gebiet zu machen, die dann verortet auf eine Internetplattform übertragen werden sollten. Die Internetgemeinschaft hätte die Fotos dann bewertet und wöchentlich oder monatlich wären die besten Fotos durch ein Belohnungssystem prämiert worden.

In diesem Szenario der IBA wären noch weitere Funktionalitäten denkbar, die etwa eine virtuelle Stadtteilführung in Form einer Schnitzeljagd realisieren oder den Benutzer auf bestimmte Orte aufmerksam machen und Rätsel dazu stellen, wenn diese in der Nähe sind. Zusätzlich könnte auch die Idee aus dem Projektantrag erweitert werden und so der Gedanke eines *Pervasive Spiels* nach Hinske u. a. (2007) noch verstärkt werden. Dafür würde das höchstbewertete Foto an einem Ort diesen Ort besetzen. Wenn ein anderer Mitspieler ein Foto in der Nähe dieses Ortes aufnehmen will, wird er benachrichtigt, dass diese Gegend bereits besetzt ist. Möchte der Mitspieler jetzt ein Foto aufnehmen, dann muss er dem Besitzer des Ortes virtuelle Punkte von einem definierten Startpunktkonto zahlen. Wird das neue Foto von der Internetgemeinschaft besser bewertet als das Bild des bisherigen Besitzers, dann wechselt der Ort mit dem Foto den Besitzer. Wird das neue Foto nicht so hoch bewertet, dann sind die bezahlten virtuellen Punkte verloren und der Spieler muss sein Glück an einem anderen Ort versuchen. Die virtuellen Punkte können dann durch ein Belohnungssystem in Sachpreise eingelöst werden. Auch dieser Gedanke ist beliebig erweiterbar z.B. durch unterschiedliche Radien um einen Ort des höchstbewerteten Fotos mit unterschiedlichen Kosten oder mit variablen Kosten an unterschiedlichen Tageszeiten oder Wochentagen für ein Foto.

4 Anforderungsanalyse

Auf Grundlage des vorgestellten Szenarios aus Kapitel 3 werden in diesem Kapitel abstrakte fachliche und technische Anforderungen an ein Rahmenwerk für *Pervasives Spielen* in mobilen Umgebungen identifiziert, die für einen ganzheitlichen Lösungsansatz berücksichtigt werden müssen.

4.1 Fachliche Anforderungen

Die fachlichen Anforderungen werden auf Basis des Szenarios identifiziert und bewusst abstrakt gehalten, damit die Anforderungen eine allgemeinere Gültigkeit besitzen und auf ähnliche Szenarien anwendbar sind:

- Übertragen von Daten, angereichert mit Informationen aus dem Benutzerkontext, an eine zentrale Instanz (z.B. Übertragen von verorteten Fotos auf eine Internetplattform).
- Ständige Kommunikationsmöglichkeit mit einer zentralen Instanz, inklusive Kontextverarbeitung (z.B. Benachrichtigung wenn ein Ort schon mit einem Foto besetzt wurde).
- Verarbeitung von Kontextinformationen auf dem mobilen Endgerät (z.B. Benachrichtigung beim Erreichen von Orten bei einer virtuellen Schnitzeljagd).
- Verwaltung von Spielen, Spielständen, Benutzern, usw. auf der zentralen Instanz und auf dem mobilen Endgerät (z.B. Anmeldung des Spielers auf dem mobilen Endgerät über die Internetplattform, damit das Foto dem Spieler zugeordnet werden kann, oder Abfrage von Fotobewertungen).

Die aufgeführten fachlichen Anforderungen lassen sich teilweise in abgeschlossene Teilkomponenten überführen, die sich in den identifizierten Mustern (engl. Patterns) für mobile Spiele (z.B. das Artefakt-Ort Nähe Muster) von O. Davidsson (2004) wiederfinden und für andere *Pervasive Spiele* einsetzen lassen.

4.2 Technische Anforderungen

Die verallgemeinerten technischen Anforderungen an das Szenario ergeben sich aus den fachlichen Anforderungen aus Abschnitt 4.1 und werden im Folgenden kurz erläutert:

Kontextbewusstsein - Die Verarbeitung und Bereitstellung von Kontextinformationen muss einen einheitlichen Ansatz verfolgen und erweiterbar sein.

Middleware - Die Kommunikation mit der zentralen Instanz oder bei Bedarf Ad-hoc mit anderen Spielern muss über einen einheitlichen programmatischen Ansatz erfolgen und für den Entwickler transparent sein.

Rahmenwerk - Aus den identifizierten fachlichen Teilkomponenten (z.B. Benutzerverwaltung) sollten sich Softwarekomponenten ableiten lassen, die sich im Sinne eines Rahmenwerks nach Johnson und Foote (1988) als Programmiergerüst zur Verfügung stellen und erweitern lassen.

Technologie und Infrastruktur - Die mobilen Endgeräte müssen Technologien aufweisen, um die geforderten fachlichen Anforderungen zu erfüllen (z.B. programmierbare Kamera, WLAN oder UMTS für die Kommunikation mit der zentralen Instanz).

Die Betrachtung der technischen Anforderungen zeigt die zentralen Funktionalitäten, die auf technischer Ebene die Grundlage für einen Lösungsansatz für ein Rahmenwerk bilden müssen.

4.3 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden auf Basis des Szenarios aus Kapitel 3 abstrakte fachliche und technischen Anforderungen an ein Rahmenwerk für *Pervasive Spielen* in mobilen Umgebungen identifiziert. Neben den aufgeführten fachlichen und technischen Anforderungen lassen sich noch weitere identifizieren (z.B. nichtfunktionale Anforderungen, wie Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von z.B. Positionierungs- und Kommunikationssystemen, Datenschutz und Vertrauen, Energieverbrauch, Transaktionsverarbeitung und -Unterstützung), die aber im Rahmen dieser Seminararbeit nicht weiter betrachtet und berücksichtigt werden, um den Umfang dieser Arbeit zu begrenzen.

5 Konzept

In diesem Kapitel wird ein ganzheitlicher Konzeptansatz für ein Rahmenwerk für *Pervasives Spielen* in mobilen Umgebungen in Form einer Architekturvision vorgestellt und als Grundlage für eine Vertiefung im Rahmen einer Masterarbeit beschrieben.

5.1 Recherche

Eine erste Recherche in der Veranstaltung Anwendungen 2 (Tutzschke, 2008b) im Rahmen des Masterstudienganges *Verteilte Systeme* an der HAW Hamburg hat gezeigt, dass bisher noch kein ganzheitlicher Ansatz für ein Rahmenwerk für *Pervasives Spielen* in mobilen Umgebungen existiert, der alle Anforderungen aus Kapitel 4 zufrieden stellend erfüllt. Jedoch werden einige Lösungsansätze und Lösungskonzepte für Teilprobleme präsentiert, die für einen eigenen Ansatz berücksichtigt werden könnten.

Zusätzlich zur Recherche wurde im Wintersemester 2007/2008 eine Projektveranstaltung durchgeführt, in der erste praktische Erfahrungen im Bereich der Entwicklung mobiler *Pervasiver Anwendungen* gemacht wurden (Tutzschke, 2008a). Ziel war die Entwicklung eines Rahmenwerks für mobile ortsbezogene Spiele auf Basis von Java ME (Sun Microsystems), die durch zwei unterschiedliche prototypische Implementierungen validiert werden sollten. Das entwickelte Rahmenwerk setzt die aufgestellten Anforderungen aus Kapitel 4 nur teilweise in der gewünschten Form um:

- Ein allgemeiner Ansatz für die Verarbeitung von Kontextinformationen ist nur im Ansatz vorhanden.
- Eine Middleware, die eine transparente Kommunikation ermöglicht ist bisher nur angedeutet.
- Es existieren keine wiederverwendbaren Komponenten (wie z.B. Benutzerverwaltung).

Die gesammelten Erfahrungen aus der Projektveranstaltung und die Ergebnisse der Recherche ermöglichen jedoch die Entwicklung eines neuen Lösungsansatzes, der in Form einer Architekturvision im folgenden Abschnitt 5.2 vorgestellt wird.

5.2 Architekturvision

Aus den beschriebenen Recherchen, Überlegungen und Erfahrungen ist ein Architekturansatz für ein Rahmenwerk für *Pervasives Spielen* in mobilen Umgebungen denkbar, der in Abbildung 1 dargestellt wird.

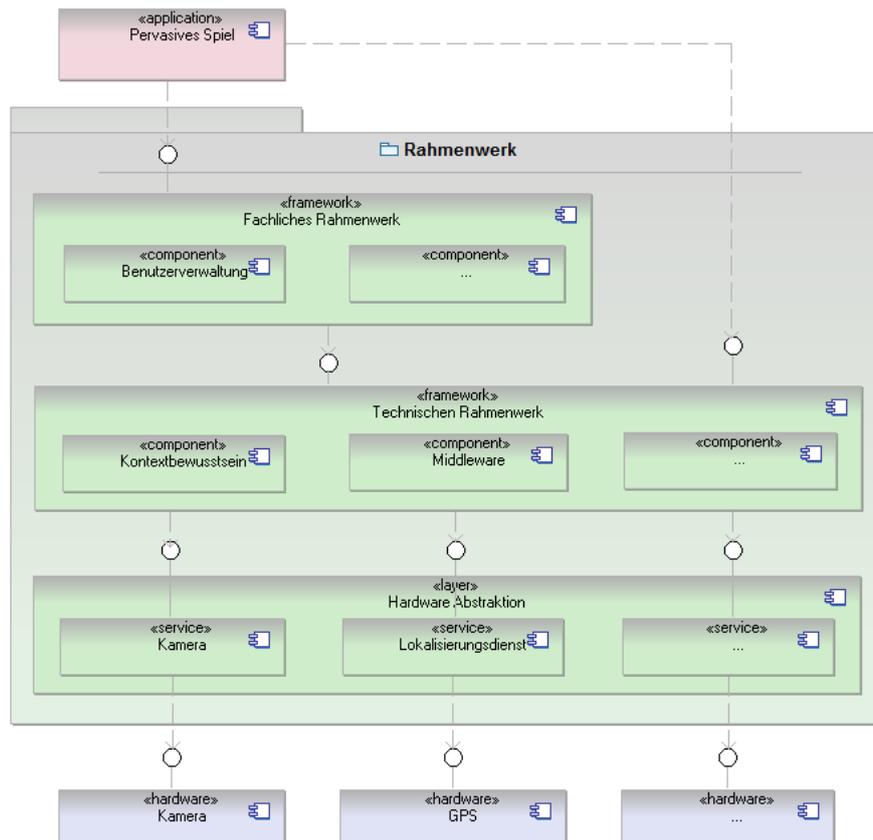


Abbildung 1: Architekturansatz für ein Rahmenwerk für Pervasives Spielen in mobilen Umgebungen

Der dargestellte Ansatz teilt sich in mehrere Schichten auf und zeigt den Aufbau auf dem mobilen Endgerät. Der Architekturansatz wird im Folgenden kurz erläutert:

Fachliches Rahmenwerk - Im fachlichen Rahmenwerk sollen Komponenten bereitgestellt werden, die häufig benötigte Funktionalität wie z.B. eine Benutzer- oder Spielverwaltung kapseln und durch definierte Schnittstellen zur Verfügung stellen. Dadurch wird eine prototypischen Umsetzung einer neuen Spieleidee oder eines neuen Spielekonzeptes für eine Validierung vereinfacht und beschleunigt. Die Komponenten mit der benötigten

Funktionalität werden dafür beliebig zusammengefügt und durch individuelle Funktionalität ergänzt.

Technisches Rahmenwerk - Grundlegende Funktionalitäten wie z.B. die Behandlung und Verwaltung von Kontextinformationen werden in Komponenten bereitgestellt und bilden somit ein Grundgerüst für die Implementierung von mobilen *Pervasiven Anwendungen* auf mobilen Endgeräten. Neben der Verarbeitung von Kontextinformationen soll auch die Kommunikation mit einer zentralen Instanz im Internet oder Ad-hoc mit anderen Teilnehmern transparent bereitgestellt werden.

Damit kann bei der Implementierung von Komponenten für das fachliche Rahmenwerk und bei konkreten *Pervasiven Spielen* der Fokus auf die Problemdomäne gelegt werden.

Hardware Abstraktion - Durch Schnittstellen wird von der konkreten Hardware abstrahiert und die Funktionalität in Form von Diensten den höheren Schichten bereitgestellt. Dadurch kann eine Schnittstelle bei heterogener Hardware, in unterschiedlichen Typen von mobilen Endgeräten, individuell implementiert werden und ist damit für die höheren Schichten transparent.

Die vorgestellte Architekturvision aus Abbildung 1 zeigt, dass die Anforderungen aus Kapitel 4 auf konzeptioneller Ebene erfüllt werden, nicht jedoch wie eine Umsetzung erfolgen könnte. Eine kurze Darstellung von konkreten Ansätzen für Teilprobleme und die Einordnung in die Architekturvision aus Abbildung 1 wird in Abschnitt 5.3 vorgenommen.

5.3 Integration existierender Ansätze

Die Architekturvision aus Abschnitt 5.2 verdeutlicht, dass die aufgeführten Teilkomponenten wie z.B. Kontextbewusstsein oder Middleware kein spezielles Problem von *Pervasiven Spielen* sind, sondern generelle Problemstellungen z.B. aus den Bereichen des *Mobilen Rechnens*, des *Pervasiven Rechnens* oder des *Autonomen Rechnens* (engl. *Autonomic Computing*) darstellen. In Tuttschke (2008b) werden Lösungsansätze für einige der aufgeführten Teilprobleme präsentiert, die in einer möglichen Realisierung der vorgestellten Architekturvision eingesetzt werden könnten. Im Folgenden werden beispielhaft einige der Lösungsansätze aus Tuttschke (2008b) in die Architekturvision eingeordnet:

Kontextbewusstsein - In David und Ledoux (2005) wird mit WildCAT ein Rahmenwerk für die allgemeine Verarbeitung von Kontextinformation vorgestellt. Das Rahmenwerk stellt ein generisches leicht erweiterbares Programmiergerüst in Java zur Verfügung, ist quelloffen und leicht integrierbar.

Middleware - Ein ganzheitlicher Ansatz im Bereich des *Pervasiven Rechnens* wird mit One.World in Grimm u. a. (2004) beschrieben. Interessant im Bereich der Middleware ist hierbei der Einsatz eines Tupelraums (engl. Tuplespace) für den Austausch von Informationen und die Benachrichtigung bei Ereignissen in verteilten (mobilen) Umgebungen. Durch dieses Konzept kann ein generische Ansatz für die Kommunikation erreicht werden, der wiederverwendet und erweitert werden kann.

Fachliches Rahmenwerk - Komponenten für die Benutzer- und Spielverwaltung werden z.B. von SNAP Mobile (Nokia) und ExitGames (ExitGames, 2007) in Form von Programmierschnittstellen angeboten und erlauben dadurch eine schnelle Integration der gewünschten Funktionalität. Durch den kommerziellen Hintergrund ist eine Erweiterung jedoch kaum möglich und der Zugang zu den Quellen unter Umständen eingeschränkt oder unmöglich.

Der direkte Einsatz der aufgeführten Lösungsansätze für Teilprobleme ist jedoch nicht immer möglich und auch nicht angestrebt, da die Ansätze unter Umständen für eine andere Programmierplattform entwickelt wurden oder mehr Funktionalitäten bereitstellen, die im Rahmen des Szenarios jedoch nicht benötigt werden oder nicht eingesetzt werden können. Die vorgestellten Lösungsansätze zeigen aber grundsätzliche Möglichkeiten zur Lösung von bestimmten Teilproblemen, die in einen eigenen Ansatz einfließen können.

5.4 Vorgehen

Die Architekturvision aus Abschnitt 5.2 stellt eine mögliche Grundlage für eine Vertiefung im Rahmen einer Masterarbeit dar. Das weitere Vorgehen wird im Folgenden kurz beschrieben:

- Konkretisieren des Szenarios.
- Anforderungsanalyse konkretisieren und Ziele für die Masterarbeit festlegen.
- Evaluierung von weiteren existierenden Ansätzen vertiefen.
- Architekturvision konkretisieren und Auswahl geeigneter Teillösungskonzepte.
- Prototypische Implementierung des entwickelten Konzeptes.

- Validierung des entwickelten Konzeptes auf Basis der im Szenario vorgestellten Spieleidee.

Das beschriebene Vorgehen ermöglicht eine bessere Abgrenzung der Schwerpunkte und Ziele.

5.5 Möglichkeiten und Risiken

Eine Realisierung der Architekturvision würde existierende Lösungsansätze und -konzepte aus der Praxis und aus der Forschung zusammenführen und damit eine schnelle Validierung von neuen Spieleideen und -konzepten ermöglichen. Die Entwicklung würde sich auf die Problemdomäne beschränken und damit eine Realisierung beschleunigen. Zusätzlich könnte eine Umsetzung der Architekturvision auf einer neuen innovativen Programmierplattform erfolgen (wie z.B. Android (Google) oder dem iPhone (Apple)) und dadurch weitere Gestaltungsmöglichkeiten und der Einsatz neuer Technologien (z.B. Multitouch-Display beim iPhone) ermöglicht werden.

Neben den Möglichkeiten müssen aber auch einige Risiken betrachtet werden. Grundsätzlich können die Probleme im Bereich des *Mobilen Rechnens* ein Risiko darstellen, wie z.B. die Ressourcenknappheit auf den mobilen Endgeräten oder die Heterogenität der mobilen Endgeräte, die vielleicht durch den Einsatz eines Lösungsansatzes auftreten könnten.

Auch die Testbarkeit der prototypischen Entwicklung kann ein Risiko darstellen, da das Testen von verteilten Anwendungen im Allgemeinen schwierig und auf den mobilen Endgeräten teilweise nur umständlich möglich ist.

Ein Rahmenwerk wird häufig aufgrund von Erfahrungen, wiederkehrenden Problemen und Anforderungen in einer Problemdomäne entwickelt und soll dadurch den Entwicklungsprozess beschleunigen. Im Bereich des *Pervasiven Spielens* existieren bereits einige prototypische *Pervasive Spiele* und Ansätze für Lösungen von Teilproblemen, aber im Gegensatz zu z.B. Webanwendungen, die in der Praxis bereits seit langem eingesetzt werden, befinden sich diese vorwiegend noch in der Forschung. Problembereiche können aus diesem Grund unter Umständen erst spät erkannt werden, oder aus Mangel an Erfahrung falsch eingeschätzt werden. Dies könnte dann nicht eingeplante Verzögerungen in der Entwicklung bedeuten oder aber eine Realisierung verhindern.

Ebenso wäre es denkbar, dass ein Lösungsansatz nicht ohne Probleme in den eigenen Ansatz integriert oder das Konzept nicht adaptiert werden kann und dadurch benötigte Funktionalität für andere Komponenten nicht zur Verfügung steht. Diese Problematik könnte z.B. durch alternative oder vereinfachte Lösungen verringert werden.

Ein allgemeines Risiko ist außerdem der Umfang der zu realisierenden Komponenten innerhalb des Rahmenwerks. Aus diesem Grund soll zunächst nur die notwendige Hardware als Dienst in der Hardware-Abstraktionsschicht bereitgestellt werden. Die Komponenten des technischen Rahmenwerks werden anfangs nur auf die notwendige Funktionalität beschränkt und sollen so die generischen Einsatzmöglichkeiten zeigen. Die fachlichen Komponenten wie z.B. eine Benutzerverwaltung sollen als letztes realisiert werden und so eine gewisse Flexibilität in der Zeitplanung ermöglichen. In diesem Fall würde die Validierung des Konzeptes durch ein *Pervasive Spiel* basierend auf dem technischen Rahmenwerk erfolgen. Angestrebt ist aber die Realisierung des gesamten Konzeptes.

6 Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Seminararbeit wurde ein Konzept in Form einer Architekturvision für ein Rahmenwerk für *Pervasives Spielen* in mobilen Umgebungen anhand eines konkreten Szenarios vorgestellt. Dafür wurden Anforderungen an das Szenario in Kapitel 4 herausgearbeitet und in Abschnitt 5.3 existierende Lösungsansätze für Teilproblemstellungen beispielhaft einzelnen Komponenten der Architekturvision zugeordnet. Durch eine Realisierung dieser Architekturvision könnte ein ganzheitlicher Ansatz für ein Rahmenwerk entstehen, der eine Validierung von neuen Spieleideen und -Konzepte beschleunigen könnte und Problembereiche transparent vor dem Spieleentwickler versteckt.

Abbildungsverzeichnis

1	Architekturansatz für ein Rahmenwerk für Pervasives Spielen in mobilen Umgebungen	8
---	--	---

Literatur

- [Abowd u. a. 1999] ABOWD, Gregory D. ; DEY, Anind K. ; BROWN, Peter J. ; DAVIES, Nigel ; SMITH, Mark ; STEGGLES, Pete: Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. In: *HUC '99: Proceedings of the 1st international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing*. London, UK : Springer-Verlag, 1999, S. 304–307
- [Apple] APPLE, Inc.: iPhone, URL <http://www.apple.com/de/iphone/>. – Abruf: 15.02.2008
- [Bregman] BREGMAN, Marc: Interview With Marc Bregman. The Convenience of Small Devices: How Pervasive Computing Will Personalize EBusiness. In: *IBM online Think Research*
- [David und Ledoux 2005] DAVID, Pierre-Charles ; LEDOUX, Thomas: Wild-CAT: a generic framework for context-aware applications. In: *MPAC '05: Proceedings of the 3rd international workshop on Middleware for pervasive and ad-hoc computing*. New York, NY, USA : ACM, 2005, S. 1–7
- [ExitGames 2007] EXITGAMES: Exit Games Neutron 4.0, URL <http://www.exitgames.com/>, 2007
- [Google] GOOGLE: Android, URL <http://code.google.com/android/>. – Abruf: 15.02.2008
- [Grimm u. a. 2004] GRIMM, Robert ; DAVIS, Janet ; LEMAR, Eric ; MACBETH, Adam ; SWANSON, Steven ; ANDERSON, Thomas ; BERSHAD, Brian ; BORRIELLO, Gaetano ; GRIBBLE, Steven ; WETHERALL, David: System support for pervasive applications. In: *ACM Trans. Comput. Syst.* 22 (2004), Nr. 4, S. 421–486
- [Hinske u. a. 2007] HINSKE, Steve ; LAMPE, Matthias ; CARSTEN MAGERKURTH, Carsten R.: *Classifying Pervasive Games: On Pervasive Computing and Mixed Reality*. Bd. 1. S. 11–37. In: MAGERKURTH, Carsten (Hrsg.) ; RÖCKER, Carsten (Hrsg.): *Concepts and technologies for Pervasive Games - A Reader for Pervasive Gaming Research* Bd. 1, Shaker Verlag, 2007
- [Johnson und Foote 1988] JOHNSON, R. ; FOOTE, B.: Designing reusable classes. In: *Journal of Object-Oriented Programming*, 1988, S. 22–35
- [Magerkurth u. a. 2005] MAGERKURTH, Carsten ; CHEOK, Adrian D. ; MANDRYK, Regan L. ; NILSEN, Trond: Pervasive games: bringing computer entertainment back to the real world. In: *Comput. Entertain.* 3 (2005), Nr. 3, S. 4–4

- [Nieuwdorp 2007] NIEUWDORP, Eva: The pervasive discourse: an analysis. In: *Comput. Entertain.* 5 (2007), Nr. 2, S. 13
- [Nokia] NOKIA: SNAP Mobile Technical, URL <http://snapmobile.nokia.com/>
- [O. Davidsson 2004] O. DAVIDSSON, S.Björk: Game Design Patterns for Mobile Games. In: *Project report to Nokia Research Center* (2004)
- [Schneider und Kortuem 2001] SCHNEIDER, J. ; KORTUEM, G.: How to Host a Pervasive Game - Supporting Face-toFace Interactions in Live-Action Role-playing, 2001
- [Sun Microsystems] SUN MICROSYSTEMS, Inc.: Java Platform, Micro Edition, URL <http://java.sun.com/javame/index.jsp>. – Abruf: 15.02.2008
- [Tutzschke 2008a] TUTZSCHKE, Jan-Peter: Pervasive Spine, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, 2008
- [Tutzschke 2008b] TUTZSCHKE, Jan-Peter: Pervasives Spielen - Ansätze und Möglichkeiten, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, 2008
- [Weiser 1991] WEISER, M.: The computer for the 21th century. In: *Scientific American*, 1991
- [Weiser 1993] WEISER, Mark: Some computer science issues in ubiquitous computing. In: *Commun. ACM* 36 (1993), Nr. 7, S. 75–84