

# Entwurf und Umsetzung hybrider Spielanwendungen

Carsten Magerkurth, Maral Memisoglu, Wolfgang Hinrich

Fraunhofer IPSI, AMBIENTE – Erlebniswelten der Zukunft

## Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird ein konzeptuelles Modell hybrider Spielanwendungen vorgestellt, die virtuelle, physische und soziale Elemente vereinen. Ausgehend von diesem Modell werden Implikationen und Gestaltungsrichtlinien diskutiert, die der Umsetzung hybrider Spiele zugrunde gelegt werden können. Abschließend wird das hybride Spiel „Die Suche nach dem Amulett“ präsentiert, bei dem das vorgestellte Modell umgesetzt wurde.

## 1 Einleitung

Das Spielen in seinen zahlreichen Ausprägungen ist seit jeher zentraler Bestandteil menschlicher Kultur. Mit dem Aufkommen von Computer- und Videospiele vor etwas mehr als drei Jahrzehnten wurden revolutionäre Spielmöglichkeiten geschaffen, mit denen man zum ersten Mal in unbegrenzte Spielwelten eintauchen konnte, in denen die Auswirkungen von Spielhandlungen nur durch die Vorstellungskraft der Entwickler begrenzt wurden. Als mit zunehmender Leistungsfähigkeit der Computersysteme noch eindrucksvolle Grafik- und Tonausgaben sowie immer komplexere Spielkonzepte hinzukamen, konnte die durch das Computerspiel erreichte *Immersion*, also das glaubhafte Eintauchen in eine virtuelle Welt, noch weiter gesteigert werden. Das Computerspiel wurde zum Massenartikel, der heute ausserhalb immer neuer grafischer Algorithmen zur Abbildung der realen Welt im virtuellen Spiel nur noch wenige spielerische Innovationen hervor bringt. Ausserhalb des Computerspiels ist in den letzten Jahren verstärkt ein Trend zur Integration der virtuellen und der realen Welt zu beobachten. Unter Schlagworten wie *Ubiquitous Computing*, *Pervasive Computing* oder *Ambient Intelligence* werden Ansätze beschrieben, in denen die Teilung in virtuelle und reale Welt aufgehoben wird. Der Computer wird hierbei Teil der realen Welt und fügt sich nahtlos in die Architektur unseres Alltags ein, bis man ihn letztendlich nicht mehr davon unterscheiden kann (Weiser 1991). Alltägliche Gegenstände wie Kaffeetassen (Gellersen et al. 1999) oder Möbel werden derart mit Informationstechnologie angereichert, dass die be-

kannten *Affordances*, also der Aufforderungscharakter zum Umgang mit diesen smarten Artefakten, erhalten bleiben. Gleichzeitig werden durch den Einzug der virtuellen Funktionalität in die realen Gegenstände zusätzliche Dienste angeboten, die den Benutzern einen Mehrwert bieten. Das Konzept, rein virtuelle Computerspiele zurück in die reale Welt zu bringen, um dort neuartige Spielkonzepte zu entwickeln, ist in jüngster Zeit vermehrt verfolgt worden. Unter Stichworten wie *location-based*, *ubiquitous*, *mixed reality* oder *hybrid gaming* (IPerG 2004) werden Ansätze beschrieben, denen gemein ist, dass die Spieler Aspekte ihrer sozialen und physischen Situation in das Spielgeschehen integrieren. Die Spiele sind somit *hybrid*, da sie sowohl in der realen als auch in der virtuellen Welt stattfinden.

## 2 Hybride Spielanwendungen

Ein wichtiges Merkmal hybrider Spiele besteht in der Abkehr von grafischen Benutzerschnittstellen als alleinigem Interaktionsmedium. Die Spieler sollen nicht mehr durch ein Fenster in eine virtuelle Realität interagieren, bei der das Wissen von- und die Kommunikation miteinander nur durch Bildschirmhalte vermittelt wird. Vielmehr spielen Elemente der realen Welt eine Rolle. Wir unterscheiden dabei zwischen einer sozialen und einer physischen Welt. Die soziale Welt wird durch die Spieler und ihre Interaktionen untereinander definiert. Die physische Welt besteht aus der Umgebung der Spieler und realen Gegenständen, die für das Spiel bedeutsam sind. So lassen sich etwa smarte Spielfiguren oder mit Funkchips ausgestattete *Nuggets* (Beigl et al 2002) ebenso der physischen Welt zuordnen wie das Gebäude oder die Stadt, durch die sich die Spieler bewegen. Die virtuelle Welt ist schließlich die Welt im Computer, in der die virtuellen Anteile des Spiels modelliert werden, die keine Entsprechung in der sozialen oder physischen Welt besitzen müssen. Durch die Integration sozialer, virtueller und physischer Elemente gehen hybride Spiele sowohl über traditionelle Computerspiele als auch über andere traditionelle Spielformen wie Brett- oder Gesellschaftsspiele hinaus, die jeweils ausschließlich die virtuelle oder die physische Welt mit der sozialen Realität der Spieler verbinden.

### 2.1 Die soziale Welt

Die soziale Welt ist der Raum der Spieler, die untereinander direkt kommunizieren, ohne auf virtuelle oder physische Kommunikationsmittel zurückzugreifen. Aufgrund der Reichhaltigkeit direkter Interaktion (Gestik, Mimik, nonverbale Kommunikation) ist die soziale Welt die wichtigste Kommunikationsplattform. Ein Grund, warum auch heute noch klassische Brettspiele trotz Verzicht auf Multimedia-Effekte und computergesteuerte Handlungsinstanzen populär sind, liegt zweifellos an ihrer Unterstützung der sozial reichhaltigen Gruppensituation, bei der keine Bildschirme den direkten Kontakt zu den Mitspielern behindern.

Diejenigen Spiele, die sowohl *kompetitive*, als auch *kooperative* Anteile besitzen, teilen Informationen in der sozialen Welt in öffentliche, geteilte und private Kategorien. Öffentliche Informationen stehen allen Spielern zur Verfügung, private Informationen nur einzelnen

Spielen und geteilte Informationen werden zwischen mehreren Spielern geteilt. Kooperative Spielelemente bewirken eine Veröffentlichung von Informationen in der sozialen Welt, kompetitive zu einem Zurückhalten oder verfälschtem Veröffentlichlichen. Bei der Bildung von Allianzen einzelner Spieler gegenüber anderen werden geteilte Informationen relevant. Der Erfolg und die Chancen einer hybriden Spielanwendung hängen u.a. davon ab, ob die relevanten Spielinformationen adäquat in der sozialen Welt repräsentiert werden können und dies auch im Informationsfluss mit den anderen Welten berücksichtigt wird, so dass nicht etwa private Informationen aus der virtuellen Welt an alle Spieler veröffentlicht werden.

## 2.2 Die virtuelle Welt

Traditionelle Computerspiele finden in einer virtuellen Welt statt, in der die gesamte Spielanwendung durch ein Computerprogramm verwaltet und reglementiert wird. Das Spiel ist als Simulation entworfen, die ihren Zustand durch Eingaben der Spieler modifiziert und Teile dieses Zustands wieder zurück an die Spieler meldet. Eine digitale Spiellogik kann komplexe Wirkzusammenhänge und Spielregeln modellieren und sogar autonom agierende Handlungsinstanzen bereitstellen, so dass Computerspiele sich auch ohne menschliches Zutun selber spielen können. Die Interaktion mit den Spielern geschieht über grafische Oberflächen (GUIs), was aufgrund der Aufmerksamkeit, die diese gerade bei Echtzeitspielen verlangen, der Interaktion in der sozialen Welt entgegenläuft. In letzter Zeit gibt es vermehrt Bestrebungen auch Interaktionsmöglichkeiten mit Einbeziehung sozialer und physischer Aspekte zu etablieren, etwa das Sony Eye-Toy® für Playstation-Spielekonsolen.

In einem hybriden Spiel ändert sich die Funktion der virtuellen Welt. Die virtuelle Welt muss nicht mehr den gesamten Spielzustand verwalten und auch nicht mehr alle Regeln definieren, nach denen der Spielzustand modifiziert werden kann. Regeln und Zustände können ebenso gut (oder besser) in einer der anderen Welten repräsentiert sein. In einem hybriden Brettspiel, das ein physisches Spielbrett als primäre Interaktionsschnittstelle nutzt, können die Positionen der Spielfiguren beispielsweise physisch (durch ihre Anordnung auf dem Brett) repräsentiert sein, ohne dass der Computer dies zwingend erfassen muss. Evtl. könnte die virtuelle Welt erst einbezogen werden, wenn zwei Figuren miteinander in Beziehung gesetzt werden. Wann dies geschieht und warum, könnte wiederum in der sozialen Welt kontrolliert werden, wie dies bei klassischen Brettspielen naturgemäß ohnehin auch der Fall ist. Die virtuelle Welt verwaltet also einen Ausschnitt der möglichen Spielregeln und Zustände. Je nach Ausprägung der physischen Welt (siehe nächster Abschnitt) werden diese Zustandsinformationen nicht mehr nur durch grafische Oberflächen, sondern durch andere Interaktionsmechanismen mit den anderen Welten abgeglichen.

## 2.3 Die physische Welt

Die physische Welt stellt den Raum dar, in dem wir uns bewegen und mit dessen greifbaren Objekten wir interagieren können. Viele traditionelle Spiele beinhalten physisches Spielmaterial, beispielsweise Spielbretter, Fußbälle, Aktionsfiguren oder Karten. Gleichzeitig können Spiele nicht nur physische Objekte integrieren, sondern auch andere Aspekte der physischen

Welt, beispielsweise die Positionen von Spielern oder bestimmte Eigenschaften der Umgebung wie den Lärmpegel oder die Beleuchtung. Im Kontext hybrider Spiele sind entsprechend besonders zwei Aspekte der physischen Welt von Interesse:

1.) Realweltliche Umgebungsparameter: Die *Immersion*, also das Eintauchen in eine glaubhafte Spielerfahrung, gelingt umso leichter, je weniger mit der Spielerfahrung inkongruente Wahrnehmungen gemacht werden. So kann etwa in einem Computerspiel die Illusion, man befände sich gerade im antiken Rom, schnell dadurch zunichte gemacht werden, dass sich unvermittelt ein Virensuchprogramm in den Vordergrund bringt und über das automatische Herunterladen von Aktualisierungen informiert. Ebenso überzeugt die Erfahrung, in einem Computerspiel eine dunkle Höhle zu betreten, umso mehr, wenn es nicht nur auf dem Bildschirm, sondern tatsächlich im physischen Raum des Spielers dunkel wird. Prinzipiell können sowohl bestimmte Parameter der Umwelt wie Beleuchtung, Geräuschpegel, Temperatur oder auch die Anzahl anwesender Spieler mit in das Spielgeschehen integriert werden als auch Parameter der Umwelt durch die virtuelle Welt beeinflusst werden. Beides trägt zur Steigerung der Immersion bei, wobei naturgemäß die Erfassung realweltlicher Parameter einfacher zu realisieren ist als ihre programmgesteuerte Veränderung.



Abbildung 1: Physische Anteile einer hybriden Spielanwendung

Die Manipulation realweltlicher Parameter kann in einfacher Ausführung beispielsweise durch dimmbare, verschiedenfarbige Beleuchtung oder auch atmosphärische Audio-Untermalung geschehen. Durch netzwerkfernsteuerbare Steckdosenleisten lassen sich prinzipiell alle möglichen Geräte zur Manipulation der physischen Welt einsetzen, in dem weiter hinten beschriebenen hybriden Spiel wird ein Ventilator zur Erzeugung von Wind angesteuert. Abbildung 1 stellt u.a. die Herstellung einer bedrohlich wirkenden (roten und gelben) Hintergrundlichtkulisse in einem hybriden Spiel dar.

2.) Benutzerschnittstellen in der physischen Welt: Neben der Einbeziehung von Kontextinformationen aus der Umwelt mittels geeigneter Sensorik kommt dem Entwurf entsprechender Interaktionsschnittstellen eine besondere Bedeutung zu. Physikalische Benutzerschnitt-

stellen, bei denen statt oder komplementär zur GUI-Interaktion physikalische Objekte manipuliert werden, bieten sich aus zwei Gründen an: Zunächst haben greifbare Spielmedien das Potenzial, für sich allein genommen bereits attraktiv zu sein. Sie können gesammelt, aufgebaut, getauscht und evtl. bemalt werden und existieren auch über die eigentliche Spielsitzung hinaus weiter. Darüber hinaus bieten physikalische Benutzerschnittstellen die Möglichkeit, den Bedienungsaufwand der Benutzer im Gegensatz zur GUI-Interaktion zu minimieren, sofern die Schnittstellen Steuerung und Darstellung (Ullmer & Ishii 2000) vereinen. Ein wichtiger Grund, warum die ausschließliche Interaktion über GUIs Aufmerksamkeit verlangt, die dann etwa in der sozialen Welt fehlt, ist die Trennung von Steuerung und Darstellung. Grafische Informationsobjekte können eben nicht direkt manipuliert werden, sondern immer über den Umweg indirekter Eingabegeräte wie Mäuse oder Tastaturen. Die Zustände dieser Geräte haben jedoch für sich genommen keine Bedeutung. Der Benutzer bedient ein Eingabegerät (Steuerung), aber die Darstellung findet davon losgelöst am Bildschirm statt. Wenn physikalische Benutzerschnittstellen Darstellung und Steuerung vereinen, wird der Aufwand ihrer Synchronisation gespart und steht der Interaktion im sozialen Raum zur Verfügung. Eine Spielfigur auf einem smarten Sensor-Spielbrett wird beispielsweise durch Verschieben gesteuert, wobei ihre Darstellung damit gleichzeitig ihrer Position entspricht. Typische physikalische Benutzerschnittstellen verbinden dabei alle drei Welten, da die Spieler in der sozialen Welt ihren Zustand durch einfaches Ansehen erfassen, bzw. durch physikalische Interaktion verändern können und die virtuelle Welt den Zustand durch geeignete Sensorik ebenfalls erfassen kann. Analog zu rein sozialen Spielelementen, die keine Entsprechung in der virtuellen Welt besitzen, müssen auch nicht alle physischen Zustände virtuell erfasst werden. So kann etwa die Form und Farbe eines physischen Spielobjekts bedeutsam für die Spieler in der sozialen Welt sein, ohne dass dies der digitalen Spiellogik bekannt sein muss.

### 3 Implikationen für den Entwurf hybrider Spiele

Die Entwicklung eines hybriden Spiels zielt auf zwei Entwurfsziele hin, die in traditionellen Computerspielen schwer realisiert werden können. Erstens soll ein hybrides Spiel die soziale Welt der Mitspieler stärker betonen, als dies im Computerspiel bisher der Fall war. Grundlage hierfür ist das offensichtliche Bedürfnis des Menschen nach Affiliation, d.h. Menschen verbringen gerne (angenehme) Aktivitäten zusammen. Zweitens soll die Immersion des Spiels gesteigert werden, indem mehr Wahrnehmungskanäle durch Spielinhalt stimuliert werden als im Computerspiel üblich. Tatsächlich kann man in vielen Lebensbereichen beobachten, dass bestimmte kongruente Umweltparameter immersionssteigernd wirken, z.B. beim Lesen einer Gruselgeschichte im dunklen Räumen bei (flackerndem) Kerzenschein.

Das oben skizzierte Modell zur Entwicklung hybrider Spiele kann nun eingesetzt werden, um einzuschätzen, welche Spielelemente in welcher Welt repräsentiert werden sollten, so dass sie zielführend wirken. Beispielsweise ist die Generierung von Zufallszahlen (*Unsicherheitsgenerator*) ein beliebtes Mittel, um Variationen im Spielablauf zu erreichen. Während dies einfach in der virtuellen Welt durch einen digitalen Zufallsgenerator realisiert werden kann, kann die Erzeugung von Zufallszahlen gleichzeitig ein Spielelement der sozialen Welt sein.

Hier stünde dann das von der Gruppe überwachte manuelle Würfeln dem Ziel gegenüber, günstige Zahlen zu erzeugen (d.h. zu schummeln). Je nach Situation verschieben sich hier die Grenzen von Tolerierung und Sanktionen, sodass ein sozial geprägtes Spielelement entsteht. Es muss hier also abgewogen werden zwischen dem autonom ablaufenden virtuellen Würfeln und den potenziell sozial relevanten Auswirkungen des physikalischen Würfeln.

Die virtuelle Welt lässt sich auch zur Manipulation der sozialen einsetzen. Je nach Anteil der kompetitiven und kooperativen Elemente eines Spiels kann eine virtuelle Handlungsinstanz die Einteilung von sozialweltlichen Spielelementen in öffentliche, geteilte und private Informationen nutzen, um etwa einen Ausgleich des Fortschritts (bessere Spieler werden geschwächt, schwächere gestärkt) oder der Freund- Feindbeziehungen zu erreichen. Zum einen kann die virtuelle Instanz erfolgsrelevante Informationen selektiv oder für alle veröffentlichen, je nach dem, wer davon profitieren wird und welcher Spieler gerade wie erfolgreich ist. Zum anderen kann sich die virtuelle Instanz auch selektiv einzelnen Spielern zuwenden, um ihnen vermeintlich private Informationen anderer Spieler zukommen zu lassen und damit die soziale Situation anzustacheln, Spieler gegeneinander auszuspielen, Gerüchte zu verbreiten, durch verfälschte Informationen Druck auf einzelne Spieler auszuüben etc.

Das Ziel der Immersionssteigerung durch multimodale Stimulation lässt sich sowohl durch Erfassen als auch Modifizieren realweltlicher Parameter erreichen, wobei das bloße Erfassen keine aktive Spielsteuerung durch die virtuelle Instanz erlaubt und daher das Modifizieren von Umweltparametern als höherwertig anzusehen ist.

## 4 Realisierung eines hybriden Spiels

Ausgehend von dem konzeptuellen Modell haben wir mehrere Prototypen hybrider Spiele entwickelt (Magerkurth et al. 2004), im folgenden wird ein aktuelles Spiel namens „Die Suche nach dem Amulett“ beschrieben, bei dem folgende Gestaltungsrichtlinien berücksichtigt werden, damit das Potenzial hybrider Spiele ausgeschöpft werden kann:

1. Das Spiel soll die reichhaltigen sozialen Situationen, die sich bei traditionellen face-to-face Spielen einstellen können, fördern, das Spielgeschehen soll also direkt zwischen den Spielern stattfinden und nicht moderiert durch Computerbildschirm und Tastatur.
2. Die Interaktion mit dem virtuellen Teil des Spiels soll nicht primär über GUIs realisiert sein, stattdessen soll eine physikalische Benutzerschnittstelle eingesetzt werden, die Darstellung und Steuerung (s.o) vereint.
3. Zur Steigerung der Immersion sollen möglichst viele verschiedene Modalitäten zur Ein- und Ausgabe verwandt werden.
4. Eine virtuelle Spielinstanz soll mit allen Spielern kommunizieren können und durch Preisgabe oder Zurückhalten privater Informationen das Spiel dahingehend beeinflussen, dass sich Vor- und Nachteile einzelner Spieler in gewissen Grenzen ausgleichen und somit das Spiel spannend bleibt.

Entsprechend der zweiten Gestaltungsgrundlage nutzt „Die Suche nach dem Amulett“ als hybride Spielanwendung ein physikalisches Spielbrett als primäres Interaktionsmedium. Das Spielbrett besteht aus 8 \* 8 Feldern, auf denen verschiedene Landschaftsbereiche wie Wüste, Berge oder Seen aufgetragen sind. Jedes Feld auf dem Spielbrett kann durch integrierte Funkfrequenz-Antennen (RFID) die Identität einer darauf stehenden und mit einer RFID-Marke ausgestatteten Spielfigur erkennen. Entsprechend aktualisiert das Spielbrett fortwährend die virtuelle Abbildung der physischen Spielfiguren. Während des Spiels ziehen zwei bis vier Spieler mit ihren Spielfiguren über das smarte Spielbrett und suchen nach Scherben zerbrochener Amulette und anderer Gegenstände, die auf dem Spielbrett versteckt sind. Jede Spielfigur hat dabei unterschiedliche Vor- und Nachteile gegenüber den anderen Figuren. So kann beispielsweise eine Figur aufgrund ihrer Stärke besonders viele Gegenstände mit sich führen, während eine andere mit besonders viel Glück gesegnet ist (was durch die virtuelle Spiellogik bei Zufallsereignissen berücksichtigt wird). Soweit möglich werden die Eigenschaften der Figuren auch in ihrer physischen Repräsentierung widergespiegelt, so dass ein starker Charakter tatsächlich auch eine schwere physische Spielfigur besitzt. Sobald ein Spieler bei der Suche nach den versteckten Amulettscherben alle Scherben eines beliebigen Amuletts gefunden hat, ist das Spiel für ihn gewonnen. Erschwert wird die Suche durch verschiedene Ereignisse, die durch das Betreten eines Feldes ausgelöst werden, sowie durch virtuelle Charaktere, die unsichtbar über das Spielbrett wandern und den Spielern zusetzen. Da nur begrenzt viele Gegenstände getragen werden können, müssen diese auch immer wieder abgelegt werden, um zu einem späteren Zeitpunkt bei Bedarf erneut aufgesammelt zu werden. Ähnlich wie bei dem bekannten Gesellschaftsspiel *Memory* müssen die Spieler also eine mentale Karte der versteckten Amulettscherben und anderer Gegenstände aufbauen.

Zusätzlich zu dem physischen Spielbrett ist ein Bildschirm zur Anzeige öffentlicher Spielinformationen vorhanden. Dieser zeigt beispielsweise an, welcher Spieler gerade am Zug ist und wie viele Felder er noch ziehen darf. Darüber hinaus gibt der öffentliche Bildschirm auch Auskunft über den globalen Stand des Spiels, etwa welches Wetter gerade auf dem Spielbrett herrscht (bei Regen und Wind können sich die meisten Spielfiguren während ihres Zugs nicht so weit bewegen). Komplementär zu der öffentlichen Anzeige besitzt jeder Spieler einen privaten Bildschirm, der zur Verwaltung von privaten Spielinformationen eingesetzt wird. Insbesondere werden die gefundenen Gegenstände auf dem privaten Bildschirm verwaltet sowie bestimmte Spielereignisse angezeigt, beispielsweise wenn der Spieler in eine Falle tritt oder mit einem rechnergesteuerten virtuellen Charakter interagiert.

Um die Wechselwirkung zwischen der physischen und der virtuellen Welt herauszustellen, fungiert nicht nur das Spielbrett als Schnittstelle, die den Informationsfluss vom Physischen ins Virtuelle realisiert. Ebenso besitzt auch die virtuelle Welt Schnittstellen, mit denen virtuelle Parameter zurück in die physische Welt getragen werden. Das im Spiel herrschende Wetter ist beispielsweise ein zentrales Spielelement, da es sowohl die Bewegungsfreiheit der Spielfiguren als auch die Wahrscheinlichkeit bestimmter Spielereignisse modifiziert. Um das aktuelle Wetter zur Erhöhung der Immersion auch in der physischen Welt zu repräsentieren, kann die Spielanwendung akustische sowie Wind- und Lichtänderungen in der realen Welt vornehmen (Gestaltungsrichtlinie 3). Dass ein Computerprogramm akustische Kanäle in die physische Welt seiner Benutzer anbietet, ist nicht weiter ungewöhnlich. Gleichwohl ist die akustische Untermalung des Spielgeschehens durch entsprechende Vertonung (Vogelzwit-

schern bei Sonnenschein, Donnergerollen bei Gewitter etc) ein wirksames Mittel zur atmosphärischen Ausgestaltung<sup>1</sup>, das aus der virtuellen in die physische Welt hineinreicht. Zusätzlich integriert die Spielanwendung auch eine Lampe und einen Standventilator, die jeweils über eine regelbare Steckdose angesteuert werden. Die reale Lampe leuchtet bei virtuellem Sonnenschein entsprechend heller, während ein windiges Wetter in der virtuellen Welt den Standventilator in Gang setzt und damit den virtuellen Wind in die physische Welt trägt. Die Wetterverhältnisse werden somit durch mehrere Modalitäten fühlbar, so dass die Anzeige auf dem öffentlichen Bildschirm nur eine redundante Information darstellt (ausser es regnet...).



Abbildung 2: Die Suche nach dem Amulett

Um sicherzustellen, dass das Spiel von der direkten face-to-face-Interaktion der Spieler profitieren kann und es nicht den Anschein erweckt, man spiele nur ein Computerspiel, kommt dem Tauschen von Gegenständen eine zentrale Bedeutung im Spielverlauf zu. Jeder Spieler könnte genau jene Scherbe gefunden haben, die ein anderer dringend zum Sieg braucht. Die Spieler sind also auf einander angewiesen, wobei des einen Sieg natürlich die Niederlage des anderen bedeutet. Entsprechend bedarf es großen Verhandlungsgeschicks, die Mitspieler zur Herausgabe von Gegenständen zu bewegen, ohne den Eindruck zu erwecken, dass man diese unbedingt benötigt. Ein solches *Poker*-ähnliches Spielelement kann sich nur in der realen Interaktionssituation voll entfalten, da in einer computervermittelten Kommunikation wichtige nonverbale Kontexthinweise verloren gehen (Gestaltungsgrundlage 1).

Der virtuellen Welt kommt entsprechend der letzten Gestaltungsgrundlage nicht die Kommunikation zuteil, sondern die Zuweisung privater Informationen zur Regulierung des Spielflusses. Umgesetzt wurde dies durch virtuelle Nicht-Spielercharaktere, die über das Spielbrett wandern und Spielern in gewissen Abständen auf Ihren privaten Anzeigen erscheinen

---

<sup>1</sup> Dies ist schließlich der Grund, warum kaum ein Computerspiel ohne Tonkulisse auskommt.

und je nach Spielstand anbieten, fehlende Scherben von anderen Mitspielern zu stehlen, ihre gefundenen Gegenstände zu verraten oder auch die Positionen von Scherben auf dem Spielbrett anzuzeigen.

## 5 Erfahrungen

Gegenwärtig testen wir das Spiel bei verschiedenen Benutzergruppen, Abbildung 2 zeigt beispielsweise jugendliche Besuchergruppen an unserem Institut während des Tags der offenen Tür im November 2004 beim Ausprobieren einer frühen Version des Spiels. Bisher sind die Rückmeldungen der Benutzer sehr positiv, wobei gegenwärtig mehr Gebrauch von den GUIs gemacht wird, als wir erwartet hätten. So gibt es beispielsweise immer wieder Spieler, die statt sich direkt über zu tauschende Gegenstände miteinander zu unterhalten, diese über die grafische Oberfläche zum Tausch anbieten, was sowohl länger dauert und umständlicher ist, als auch wichtige nonverbale Informationen darüber vermissen lässt, wie sehr das Gegenüber an dem Gegenstand wirklich interessiert ist. Dies spiegelt sich auch in der Einschätzung mancher Spieler wieder, eher eine Art Computerspiel als eine Art Brettspiel zu spielen. Bei erfahreneren Spielern lässt sich hingegen durchgängig der Trend beobachten, verbale Kommunikation als Hauptspielinstrument einzusetzen, was uns annehmen lässt, dass ein hybrides Spiel wie das hier vorgestellte soziale Interaktion fördert, sofern die Benutzer genug Erfahrungen mit diesem Spieltypus gesammelt haben und sich entsprechend von computertypischen Interaktionsmustern lösen können. Die immersionsteigernde Wirkung der multimodalen Repräsentierung des Wetters wird meist unmittelbar begrüßt und verinnerlicht, so dass die grafische Anzeige überwiegend nicht genutzt wird. Die Bedienung mittels physischen Spielbrettes wird intuitiv verstanden.

## 6 Verwandte Arbeiten

Andere Ansätze zur Integration sozialer und physischer Elemente mit virtuellen Spielen finden sich beispielsweise bei Reid et al. (2003), wo eine verteilte Spielanwendung mit persönlichen digitalen Assistenten (PDAs) zur Kontaktaufnahme in Gaststätten eingesetzt wird.

Wulf et al. (2004) betonen in ihrem hybriden CSCS-Ansatz besonders die körperliche Aktivität beim kooperativen Sport, der durch neuartige und innovative Interaktionsgeräte unterstützt wird. Bei Mandryk & Inkpen (2002) wird ebenfalls ein hybrides Brettspiel beschrieben, bei dem ein virtuelles Spielfeld auf einen Tisch projiziert wird. Überlegungen zur Immersionssteigerung durch Einbeziehung realweltlicher Parameter fehlen dort jedoch, ebenso wie eine autonom agierende virtuelle Handlungsinstanz.

Bei Björk et al. (2001) wird schließlich die Welt um uns herum als Spielbrett eingesetzt, auf dem sich die mit PDAs ausgestatteten Spieler bewegen und ortsabhängige Spielanwendungen einsetzen. Diese sind für sich genommen jedoch herkömmliche rein virtuelle Computer-

spiele. Weitere Ansätze hybrider Spiele sind u.a. auf der Webseite der PerGames-Workshops abrufbar, die sich mit „pervasive gaming applications“ beschäftigen, also der Schnittstelle von Spielen und Pervasive/ Ubiquitous Computing (PerGames 2005).

### Literaturverzeichnis

- Beigl, M., Gellersen, H. Smart-its: An embedded platform for smart objects. In Proceedings of Smart Objects Conference, 2001.
- Beigl, M. Krohn, A., Decker, C., Robinson, P., Zimmer, T. Gellersen, H., Schmidt, A. (2003). Context Nuggets: A Smart-Its Game. Demo Paper at Ubicomp 2003, Oct. 12-15, Seattle, USA
- Bjork, S., Falk, J., Hansson, R., Ljungstrand, P. (2001): Pirates! using the physical world as a game board. In Proceedings of Interact 2001.
- Gellersen, H.W., Beigl, M., Krull (1999): The MediaCup: Awareness Technology embedded in an Everyday Object, Proc. HUC, Lecture notes in computer science; Vol 1707, 308-310
- IPerG – Integrated Project of Pervasive Games. 2004. <http://www.pervasive-gaming.org/>
- Magerkurth, C., Engelke, T., Memisoglu, M. Augmenting the Virtual Domain with Physical and Social Elements. In: ACM ACE 2004, Singapore, ACM Press, June 3-5, 2004., 163-172.
- Mandryk, R., Inkpen, K. (2002): False prophets: Exploring hybrid board/video games. In Extended Proceedings of CHI 2002, pages 640–641. ACM Press.
- PerGames (2005): Workshops on Pervasive Gaming Applications, [www.pergames.de](http://www.pergames.de)
- Reid, J., Hull, R., Melamed, T. Speakman, D.: Schminky (2003): The design of a caf based digital experience. Personal Ubiquitous Computing, (7):197–202.
- Ullmer, B., Ishii, H. (2000): Emerging frameworks for tangible user interfaces. IBM Systems Journal, 39(3):915–931.
- Wulf, V., Eckehard, F.M., Hennecke, C., Al-Zubaidi, Stevens, G. (2004): Computer Supported Cooperative Sports: Creating Social Spaces Filled With Sports Activities. In: Proc ICEC 2004.
- Weiser, M. (1991): The Computer for the Twenty-First Century. Scientific American, 94-100.

### Kontaktinformation

Carsten Magerkurth, Maral Memisoglu, Wolfgang Hinrich  
Fraunhofer IPSI, AMBIENTE – Erlebniswelten der Zukunft  
Dolivostraße 15, D-64293 Darmstadt  
{magerkurth, memisog, hinrich}@ipsi.fraunhofer.de

### Danksagungen

Wir danken unseren Kollegen Norbert Streit, Thorsten Prante und Carsten Röcker für ihre wertvollen Rückmeldungen und Anregungen sowie Jens Baumgardt für den großen Einsatz bei der grafischen Gestaltung des Amulett-Spiels.