

Geogames – Gestaltungsaufgaben und geoinformatische Lösungsansätze

Christoph Schlieder

Bei Geogames bewegen sich die Spieler in realen geografischen Umgebungen. Diese Spiele werfen neuartige Gestaltungsprobleme auf und stellen mit der Relokalisierung von Spielinhalten geoinformatische Herausforderungen.

Von der Bewegung zur Fortbewegung

Bei klassischen Konsolenspielen haben Bewegungscontroller neue Spielkonzepte ermöglicht, die gezielt den Spaß an körperlicher Bewegung als motivierendes Element einsetzen. Räumlich werden dabei aber enge Grenzen gezogen: Der Schlag mit dem Tennisschläger oder der Sprung mit dem Snowboard finden ausschließlich im häuslichen Umfeld statt. Demgegenüber vollziehen Geogames einen weiteren Entwicklungsschritt. Sie gehen von der Bewegung zur Fortbewegung über. Meist zu Fuß oder mit dem Fahrrad, aber auch mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder mit dem Auto spielt man sie draußen, in städtisch geprägten oder naturnahen geografischen Räumen [7, 22, 26].

Die einfallsreiche Low-Tech-Community der Street Gamer [24] und die eher technologieaffinen Teilnehmer von Googles Geogame Ingress [11] zeigen, dass ganz unterschiedliche Spielertypen darauf drängen, das Wohnzimmer zu verlassen. Bei nicht wenigen dieser Spiele treten zum Spielspaß weitere motivierende Faktoren. Eine von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt beauftragte Studie verdeutlicht die Bedeutung von Spielkonzepten in der Umweltbildung: Von den zwölf untersuchten Bildungsprojekten, die im Gelände mit mobiler IT arbeiten, setzen bereits heute sieben auf Spielkonzepte [18]. Die spielerische Vermittlung von

Lerninhalten, das Game-based Learning [8], ist ein wichtiges Einsatzgebiet für Geogames. Weitere Anwendungsfelder sind Stadtführungen und touristisches Infotainment [5], Fitnessspiele und Exergames [17], die Erhebung von Geodaten [19, 20] sowie Stadtplanung und Geodesign [26].

Die Wurzeln der Geogames lassen sich bis in Vor-Computer-Zeiten zurückverfolgen, etwa zu dem in England seit dem 19. Jahrhunderts populären Letterboxing, einer als Spiel für Touristen veranstalteten Schatzsuche. Ähnlich wie das Videotischtennispiel Pong den Beginn der Videospieldindustrie markiert, so steht auch am Beginn der heutigen Geogames mit Geocaching ein großer Massenerfolg. Im Jahr 2000, kurz nach dem Abschalten der künstlichen Verschlechterung des GPS-Signals, nutzte Dave Ulmer das spielerische Potenzial der Lokalisierungstechnologie. Er erstellte das erste Suchziel (*cache*) in Portland, Oregon, und veröffentlichte die Koordinaten im Usenet [4]. Es handelt sich um das denkbar einfachste Spielmuster, eine Suche im geografischen Raum ohne direkten Spielgegner.

Bereits bei Geocaching findet sich das charakteristische Merkmal *standortbezogener Spiele*: Die Position des Spielers im geografischen Raum wird zum Spielelement. Nur wer sich physisch in die unmittelbare Umgebung eines Caches begibt, kann diesen auch finden. *Mobile Spiele* sind dagegen

DOI 10.1007/s00287-014-0826-0
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

Christoph Schlieder
Otto-Friedrich-Universität Bamberg,
Lehrstuhl für Angewandte Informatik
in den Kultur-, Geschichts- und Geowissenschaften,
Bamberg
E-Mail: christoph.schlieder@uni-bamberg.de

Zusammenfassung

Als Fortbewegungsspiele in realen geografischen Umgebungen stellen Geogames besondere Anforderungen an die Spieleentwicklung, weshalb Designansätze aus dem Bereich der Konsolenspiele nur begrenzt geeignet sind. Der Beitrag widmet sich den spezifischen Gestaltungsproblemen und beschreibt ausgehend von einer Klassifikation kognitiver Räume die Designanforderungen für Geogames. Mithilfe eines Modells der Gestaltungsaufgaben werden Probleme der ludischen, narrativen und performativen Gestaltung identifiziert und geoinformatischen Forschungsergebnissen zugeordnet. Abschließend beschreibt der Beitrag Lösungsansätze für eine grundlegende Designherausforderung, die Relokalisierung von Spielen.

Spiele, die auf mobilen Plattformen (mobilen Spielkonsolen, Smartphones, Tablets, usw.) in virtuellen Welten auch ohne Bezug zum geografischen Raum gespielt werden. Im Folgenden wird die Schnittmenge betrachtet, mobile standortbezogene Spiele oder kurz *Geogames*. Einige Geogames verwenden eine 3D-Registrierung und können daher auch als Augmented-Reality-Spiele im engeren Sinn gelten (z. B. [27]). Allerdings beziehen sich viele Augmented-Reality-Spiele nur auf Innenräume oder setzen die Fortbewegung nicht als Spielelement ein, sind also keine Geogames. Eine genauere terminologische Differenzierung der Spieltypen findet sich bei [25].

Besonderheiten des Ortsbezugs

Stellvertretend, und ohne auf Details der Spielmechanik oder gar die Spielerzählung und Spielziele einzugehen, seien drei Beispiele für Geogames angeführt, die jeweils ein typisches Gestaltungsproblem illustrieren. Eine Übersicht über Spielkonzepte mit ausführlicher Ludografie gibt [26].

Das Spiel *Can you see me now* [10] folgt dem Spielmuster des Jagdspiels. Es sieht zwei Rollen für Spieler vor: Sie sind entweder Fänger oder vor diesen fliehende Läufer. Das Spiel ist als Mixed-Reality-Game angelegt, d. h. eine Spielergruppe spielt im geografischen Raum, während die andere virtuell am Spiel teilnimmt. Aus Gestaltungssicht

stellt sich die Frage, wer standortbezogen spielen soll, Fänger oder Läufer? Die Unwägbarkeiten der geografischen Umwelt (z. B. blockierte Wege) gehen ausschließlich zu lasten der standortbezogenen Spieler. Die Designer haben das Problem durch eine bemerkenswert einfache Entscheidung gelöst, indem sie die Fänger – in dieser Spielmechanik die einfachere Rolle – im realen Raum spielen lassen, die Läufer im virtuellen Raum.

In *Feeding Yoshi*, einem Suchspiel, besteht die Aufgabe der Spieler darin, im geografischen Raum virtuelle Früchte zu finden, mit denen sie virtuelle Lebewesen füttern [2]. Geschickt wird ein Grundproblem der Gestaltung von Geogames gelöst, nämlich die Erstellung von georeferenzierten Spielinhalten. Die zu suchenden Spielressourcen (Früchte) werden durch ein Umgebungsmerkmal (WLAN Access Points) repräsentiert, müssen also nicht eigens angelegt werden. Diese Designentscheidung bewährt sich aus naheliegenden Gründen in urbanen Umgebungen besser als in naturnahen Räumen.

Ein drittes Gestaltungsproblem lässt sich an einem formal und empirisch ausgiebig untersuchten Spiel erläutern: *GeoTicTacToe*, einer geografischen Variante des bekannten Spiels Drei-Gewinnt [25]. Um die Spielmarken *X* bzw. *O* setzen zu können, müssen sich die Spieler an die entsprechenden geografischen Spielfeldpositionen begeben (Abb. 1). Eine rundenbasierte Variante, erst zieht *X*, dann *O*, dann wieder *X*, könnte man ebenso gut auf Papier spielen. Der Spielfluss wäre kaum interessanter als beim Vorbild, da der Raum möglicher Spielzüge leicht zu überblicken ist. Andererseits funktioniert *GeoTicTacToe* nicht ohne Weiteres als Echtzeit-spiel, in dem die Spieler unabhängig voneinander ziehen. Dort gibt es nämlich eine triviale Gewinnstrategie: sich schneller fortzubewegen als der Gegner. Im Extremfall würde ein Spieler drei in einer Reihe liegende Spielfeldpositionen erreichen bevor der Gegner auch nur die erste erreicht hat. Das Spieldesign hat hier die Aufgabe, ausbalancierte Mechaniken zu finden, bei denen es keine Gewinnstrategie gibt, die ausschließlich auf der Schnelligkeit der Fortbewegung oder ausschließlich auf der logischen Durchdringung des Spiels beruht. Eine auf einem zeitlichen Synchronisationsmechanismus beruhende Lösung ist in [25] beschrieben.

Mithilfe einer Analyse von empirischen Spielverläufen, kann man die kognitiven Anforderungen an die Spieler eines Geogames ermitteln. In Abb. 1

Abstract

Geogames are based on the locomotion of the players in a geographic environment. Approaches for the design of video games turn out to be of limited utility for this class of games. The article describes specific design problems of Geogames and identifies requirements for the design using a classification of cognitive spaces. A model of the design tasks is presented that distinguishes between ludic, narrative, and performative tasks. The article reviews research results from geoinformation science which help addressing the tasks. Finally, approaches are discussed that solve a fundamental design problem, the relocation of Geogames.

ist beispielsweise deutlich zu erkennen, dass sich bei der gespielten GeoTicTacToe-Variante ohne Navigationsunterstützung die Spieler mehrmals verlaufen. Auch kommt es durch den Entscheidungsdruck zwischen Denken (Analysieren der Spielsituation) und Handeln (zur nächsten Spielposition laufen) zu taktischen Fehlentscheidungen, die beim Spiel mit Papier und Bleistift so gut wie nie zu beobachten sind: Der X-Spieler in Abb. 1 begibt sich nicht etwa zum Feld B3; er wird vielmehr versuchen, das

Feld B1 vor dem O-Spieler zu erreichen. An GeoTicTacToe wie anderen Geogames zeigt sich, dass auch aus einer rundenbasierten Spielmechanik mit trivialem Suchraum durch die Übertragung in den geografischen Raum ein Echtzeit-Spiel mit durchaus anspruchsvollen taktischen Varianten entstehen kann.

Der umgekehrte Fall kommt ebenso vor. Zuweilen muss man ein mathematisches Geometriespiel mit großem Suchraum durch Abwandlung erst vereinfachen, damit es als Geogame spielbar wird. Ein Beispiel ist das vom Autor des Beitrags entworfene Spiel *Neocartographer*. Es kann als Abwandlung des Voronoi-Spiels aufgefasst werden, dessen Spielbaum unendlichen Verzweigungsgrad hat [3]. In dem Geometriespiel mit Papier und Bleistift wählen die Spieler über eine feste Anzahl von Runden abwechselnd in einem Rechteck jeweils einen Punkt. Mit einem Punkt erhält ein Spieler auch die Menge der nächstgelegenen Nachbarpunkte (Voronoi-Zelle). Nach und nach entsteht eine immer feinere Zerlegung des Rechtecks. Gewonnen hat, wessen Zellen die größere Fläche ergeben. Während das Voronoi-Spiel rundenbasiert und räumlich kontinuierlich gespielt wird, ist *Neocartographer* ein Echtzeit-Spiel auf diskreten Raumpunkten mit endlichem Spielbaum (Abb. 2). Dieses Geogame bietet ein Beispiel für eine genuin raumbezogene Spielmechanik. Es

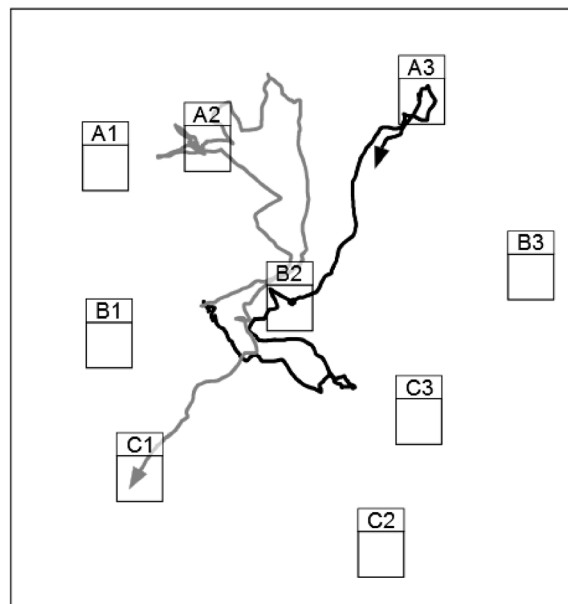
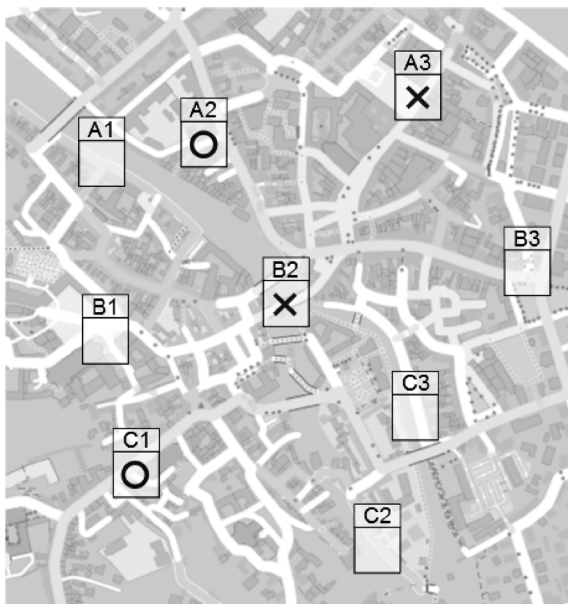


Abb. 1 GeoTicTacToe: Spielstand nach 4 Halbzügen (links) und GPS-Tracks der beiden Spieler (rechts)

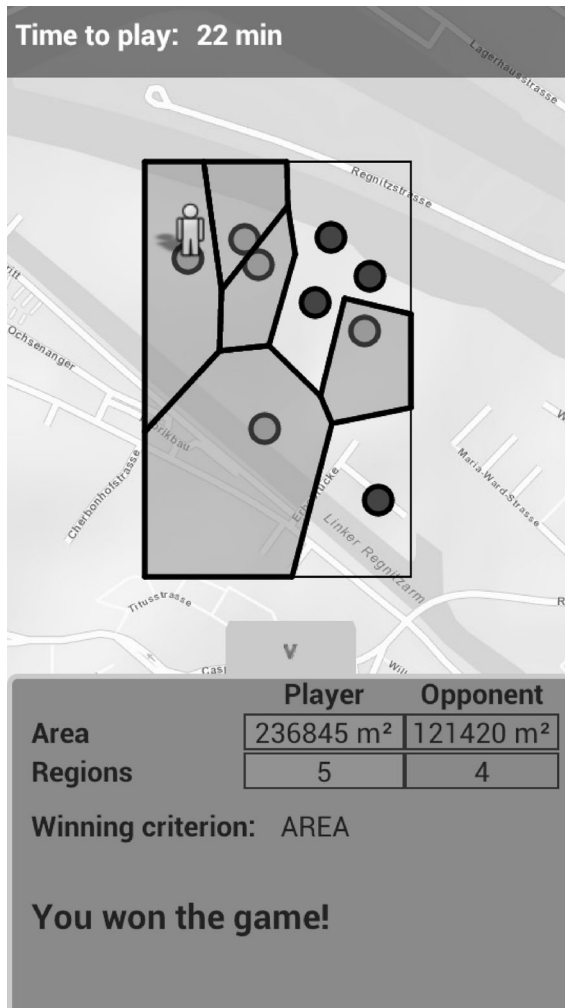


Abb. 2 Spielendzustand bei Neocartographer: Der Spieler hat die markierten Zellen eingenommen

fordert auch das räumliche Vorstellungsvermögen und die Fähigkeit zur kognitiven Kartierung in besonderer Weise, weil während des Spiels die Grenzen der Zellen nicht angezeigt werden.

Kognitive Bezugsräume

Die besonderen Anforderungen von Geogames an die Spieler einerseits und die Designer andererseits lassen sich, wie in [25] vorgeschlagen, mithilfe einer Unterscheidung aus der Raumkognitionsforschung präziser fassen. Dieser Vorschlag wird hier erweitert (Tab. 1). Der Psychologe Montello [21] unterscheidet im Zusammenhang mit räumlichen kognitiven Leistungen mehrere Bezugsräume. Beim *Figurenraum* (*figural space*) richten sich die kognitiven Prozesse auf einen Raumausschnitt, der

kleiner als der menschliche Körper ist und der nicht nur visuell sondern auch haptisch erschlossen werden kann. In diesem Figurenraum findet die Auge-Hand-Koordination statt, die bei klassischen Konsolenspielen dominiert. Ein solcher haptischer Zugang ist beim *Blickraum* (*vista space*) nicht mehr möglich. Dieser übertrifft die Ausmaße des menschlichen Körpers, bleibt aber immer noch von einem einzigen Standort aus visuell erfahrbar. Hier wird die Großmotorik gefordert. Auf diesen Blickraum zielen die Spiele mit Bewegungscontrollern, die ihren Spielern komplexe motorische Koordinationsleistungen abfordern.

Der *Umweltraum* (*environmental space*) schließlich kann nicht mehr ohne Fortbewegung visuell exploriert werden. Geogames zeichnen sich dadurch aus, dass sie den Umweltraum in den Mittelpunkt stellen und damit die Fortbewegung. Sie sind Mobilitätsspiele. Das heißt aber nicht, dass Figurenraum und Blickraum keinerlei Bedeutung hätten. Die Auge-Hand-Koordination wird in zahlreichen ortsbezogenen Spielen bei der Interaktion mit der mobilen Spielplattform genutzt und ohne visuelle Suche im Blickraum ließen sich beispielsweise versteckte physische Objekte im Gelände nicht finden. Die in Tab. 1 aufgeführten räumlichen Skalenbereiche sind als grobe Näherung zu verstehen. Die konkrete Dimensionierung hängt von der Struktur der Umgebung und der Form der Fortbewegung ab. Sind Fernsichtbeziehungen möglich, so vergrößert sich der Blickraum und wenn sich die Spieler mit dem Fahrrad bewegen, dann vergrößert sich der im Geogame explorierbare Umweltraum. Die angegebene Obergrenze bezieht sich auf die typische Dimension eines Spiels für Fußgänger.

Neuartige Spielkonzepte entstehen vor allem aus dem Bezug zum Umweltraum, aus der Integration realer geografischer Umgebungen in das Spielgeschehen. Für das Spieldesign von Geogames ergibt sich, wie schon die Beispiele für Geogames illustrieren, drei charakteristische Herausforderungen. Die erste Herausforderung erwächst aus der lokomotorischen Exploration des Umweltraums, die zweite aus den ortsbezogenen Affordanzen – eine Klärung des Begriffs folgt –, die dritte aus der Kontingenz der Umweltereignisse.

Lokomotorische Exploration: Fortbewegung fordert von den Spielern spezifische kognitive Fähigkeiten wie Orientierung, Navigation und räumliche Planung. Spielmechaniken können bei-

**Kognitive Anforderungen von Geogames im Vergleich mit anderen Spielen**

Umweltraum	Nur durch Fortbewegung explorierbar	Geogames	Lokomotorik 10 m ² –10 km ²
Blickraum	Von einem Standpunkt aus visuell explorierbar	Bewegungscontroller-Spiele	Großmotorik 1–10 m ²
Figurenraum	Haptisch und visuell explorierbar	Konsolen-Spiele	Arm-, Handmotorik 10 cm ² –1 m ²

spielsweise bekannte „Fehlleistungen“ kognitiver Karten ausnutzen. Alle Formen der körperlichen Fortbewegung fordern physischen Einsatz. Die Spieler berücksichtigen ihren physischen Aufwand bei der taktischen und strategischen Planung. Das Design muss dem realen Zeit- und Kraftverbrauch durch Fortbewegung Rechnung tragen.

Ortsbezogene Affordanz: Bestimmte Spielhandlungen wie die Beobachtung von Wildtieren oder das Begehen eines Baudenkmals sind nur an bestimmten Orten möglich. Dieser unmittelbare Bezug zur geografischen Umwelt, deren Objekte und Prozesse als Anknüpfungspunkte und Auslöser für das Spielgeschehen dienen, macht den Reiz von Geogames aus. Die Eignung räumlicher Objekten für Handlungen wird in der geoinformatischen Forschung in Übereinstimmung mit dem Sprachgebrauch in der Psychologie als Affordanz bezeichnet. In diesem Sinn muss das Spieldesign die ortsbezogene Affordanz, d. h. die Eignung von Orten (nicht nur einzelner Objekte) für die Spielhandlungen sicherstellen.

Umweltkontingenz: Anders als bei Konsolenspielen entziehen sich die Umweltereignisse weitgehend der Kontrolle durch den Spieldesigner. Wettergeschehen oder Verkehrssituation sind wichtige, nicht beeinflussbare Spielelemente mit direkter Auswirkung auf die Fortbewegung der Spieler. Auch die Durchführbarkeit von Spielaufgaben lässt sich im Umweltraum nicht sicher vorab planen. Das Spieldesign muss zur Umweltkontingenz Stellung beziehen. Die Optionen reichen von Vermeidungsstrategien bis zur Integration von disruptiven Elementen in den Spielfluss.

Ein Modell der Designaufgaben

Designansätze aus dem Bereich der Konsolenspiele (z. B. [1, 9]) eignen sich nur begrenzt für Geogames, da sie die drei diskutierten Herausforderungen nicht berücksichtigen. Im Folgenden wird ein Modell der

Gestaltungsaufgaben vorgestellt, das sich in mehrjähriger Entwicklungspraxis von Geogames bewährt hat und das a) auf die Besonderheiten des Spielens im Umweltraum eingeht und b) informatische wie nicht-informatische Gestaltungsaufgaben berücksichtigt. Das Modell unterscheidet auf drei Ebenen der Gestaltung ludische, narrative und performative Aufgaben (Abb. 3).

Zu den auf der *ludischen Ebene* der Gestaltung zu lösenden Aufgaben zählen der Entwurf der Spielmechanik und dessen Umsetzung in ein technisches Medium, d. h. die Implementierung der das Spiel unterstützenden Assistenztechnologien. Eine besondere Herausforderung bei Geogames sind raumbezogene Spielmechaniken. Wegen der mit Geogames notwendig verbundenen lokomotorischen Exploration lassen sich komplexere Spielmechaniken ohne raumbezogene Simulation kaum planen. Die Methoden hierzu entstammen meist aus der Künstliche-Intelligenz-Forschung zu Spielen, etwa eine Monte-Carlo-Tree-Search wie sie auch bei der Analyse von Brettspielen eingesetzt werden (z. B. [3]). Allerdings müssen Suchverfahren bei Geogames meist um raumbezogene Simulationskomponenten erweitert werden [25].

Die *narrative Ebene* fasst die auf die Spielerzählung und die Spielinhalte bezogenen Gestaltungsaufgaben zusammen. Narrative Strukturen haben nicht in jedem Spielgenre gleichermaßen Bedeutung. Der Kulturwissenschaftler Jenkins [12] hat in die über klassische Konsolenspiele geführte Kontroverse zwischen Ludologen und Narratologen, den Begriff des „spatial story telling“ eingeführt. Demnach wären die meisten Spielerzählungen ohnehin raumbezogen. Wie man sich in der Debatte um Spielerzählungen auch positioniert, der Ortsbezug von Spielinhalten wird allgemein als zentrales Problem von Geogames beurteilt [22]. Das fängt an mit der Identifizierung von Orten, an denen bestimmte Spielhandlungen möglich

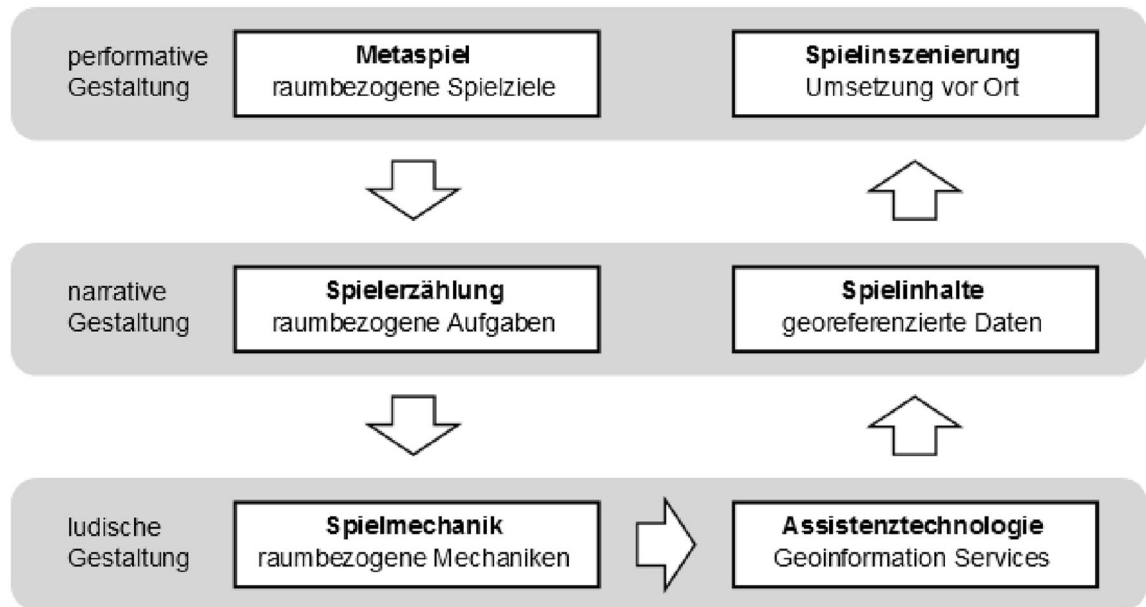


Abb. 3 Modell der bei Geogames zu lösenden Gestaltungsaufgaben mit möglichem Ablauf (Pfeile)

oder eben unmöglich sind. Erreichbarkeit und Entfernung in einem Routennetz sind leicht zu bestimmende Kriterien für ortsbezogene Affordanzen und Sichtbarkeitsanalysen in Stadtmodellen können helfen, geeignete Orte für Suchspiele zu identifizieren. Für die Modellierung bzw. Erkennung von Affordanzen eignen sich geoinformatische Ansätze (z. B. [23]).

Auf der *performativen Ebene* sind zwei Aufgaben zusammengefasst, die am Beginn und am Ende des Gestaltungsprozesses stehen: Metaspiel und Spielinszenierung. Als Metaspiel wird das Spiel um das Spiel bezeichnet, etwa ein Ligasystem oder die Aufbereitung des Spielgeschehens für Zuschauer [9]. Im Kontext des Game-based Learning gehört zum Metaspiel insbesondere die Anbindung des Geogame an die Lernziele. In jedem Fall sollte der Designprozess bei den Spielzielen und ihrem Raumbezug seinen Ausgangspunkt nehmen. Am Ende des Prozesses steht die Inszenierung des Spiels, d. h. die Umsetzung zu einem konkreten Zeitpunkt an einem konkreten Ort. Für die technische Unterstützung des Umgangs mit der Umweltkontingenzen von Geogames stehen Geodaten in hoher räumlicher und vor allem auch zeitlicher Auflösung zur Verfügung (z. B. Regenradar, Verkehrsdichte). Welche Umweltereignisse relevant sind, hängt auch vom Spielstand und den beabsichtigten Handlungen der

Spieler ab. Letztere zu bestimmen ist Aufgabe einer Intentionserkennung [15].

Mithilfe des Modells lässt sich eine bewährte Strategie für die Bearbeitung der Gestaltungsaufgaben bei Geogames – möglicherweise auch für andere Klassen von Spielen – beschreiben. Sie folgt dem in Abb. 3 durch Pfeile markierten Pfad. Die Spieldesigner beginnen mit der Formulierung der Spielziele, suchen nach einer dazu passenden Spielerzählung und raumbezogenen Spielmechanik. Dann folgen der Entwurf geeigneter Assistenztechnologien, die Erstellung der georeferenzierten Spielinhalte und schließlich die „Aufführung“ des Geogames. Hierbei ist zu beachten, dass es sich um ein mögliches Vorgehen handelt. Das Modell schreibt keine feste Reihenfolge der Bearbeitung vor und in der Praxis sind Rückkopplungsschleifen zwischen den Gestaltungsaufgaben fast immer erforderlich. Als Abbild eines dynamischen Prozesses beschreibt das Modell die erforderlichen Perspektivenwechsel, beispielsweise von einer künstlerischen Gestaltungsaufgabe (narrative Ebene) zu einer informatischen Analyse der Spielmechanik (ludische Ebene).

Relokalisierung von Spielinhalten

In Bezug auf die georeferenzierten Inhalte lassen sich drei Arten von Geogames unterscheiden. Es

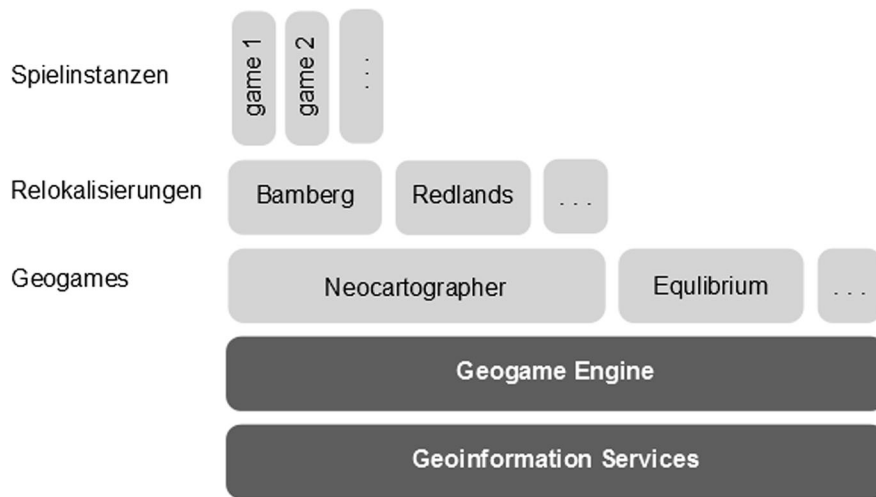


Abb. 4 Relokalisierte Spiele auf einer Geoengine

gibt (wenige) Geogames, die sich ganz ohne Anpassung der Spielinhalte an jedem Ort spielen lassen. Beispiele findet man unter den Spielen, die auf GPS-Handgeräten für den Freizeitmarkt fest installiert sind. Das bekannteste dieser Spiele dürfte Geko Smak von Garmin sein, eine standortbezogene Variante des Arcade-Klassikers Whack-A-Mole. An einer zufällig gewählten Geokoordinate in der Nähe des Spielers erscheint für eine kurze Zeit als kartografische Punkt signatur eine Art Gecko. Wird die Position erreicht bevor die Signatur wieder verschwindet, erhält der Spieler einen Punkt. Da ortsbezogene Affordanzen überhaupt nicht berücksichtigt werden, ist das Spiel trivialerweise überall spielbar. Die Nachteile sind offensichtlich: Die Signatur kann auch an für Spieler nicht erreichbaren oder sogar gefährlichen Orten erscheinen.

Ein anderes Extrem realisieren Spiele, die sich nur an einem einzigen Ort spielen lassen. Sie kombinieren ortsspezifische Spielinhalte mit ortsspezifischen Spielerzählungen. Ein Beispiel ist das für Regensburg entwickelte touristische Stadtspiel REXplorer [16]. Zu den Orten des Spielgeschehens zählen historische Baudenkmäler. Die im Mittelalter angesiedelte Spielerzählung motiviert den aus Rollenspielen bekannten Einsatz von Zaubersprüchen. Für das Spiel wurde ein eigener Gamecontroller entwickelt, der als Zauberstab eingesetzt werden kann. Das Ergebnis ist hervorragend abgestimmt auf die Umgebung, allerdings kaum übertragbar auf nicht-mittelalterliche Stadträume, von Naturräumen ganz zu schweigen.

Einen Kompromiss bieten Geogames mit relokalisierbaren Spielinhalten [14, 25]. Spielmechanik und Spielinhalte werden an einem geografischen Ort erprobt und dann auf andere Orte mit einer doppelten Zielsetzung übertragen: a) Das relokalierte Geogame soll einen vergleichbaren Spielfluss aufweisen, d. h. eine ähnliche zeitliche Balance der Spielaktionen; b) aus Gründen der Fairness und der Vergleichbarkeit von Spielergebnissen über Standorte hinweg soll das Spiel nicht an einem Ort wesentlich leichter zu gewinnen sein als an einem anderen.

Voraussetzung für eine algorithmische Unterstützung der Relokalisierung ist die formale Beschreibung ortsbezogener Affordanzen. Ein einfacher Fall liegt vor, wenn die Spielmechanik nur auf punktförmigen Geoobjekten beruht und prinzipiell jeder Punkt aus einer Sammlung für das Spielziel relevanter Punkten (z. B. touristische Sehenswürdigkeiten) für das Spiel gewählt werden kann. Liefert dann zusätzlich die Entfernungsmatrix zwischen den Punkten des Spiels ein realistisches Maß für den mit der Fortbewegung verbundenen Aufwand, dann läuft die Relokalisierung auf ein Optimierungsproblem hinaus. Perfekte Relokalisierungen kommen in der Praxis kaum vor. Es werden daher Stress-Werte bestimmt, die die Qualität der Passung beschreiben und beim Vergleich von Spielen in einem Punktvorteilssystem (Handicap) Berücksichtigung finden können [14].

Im Allgemeinen erfordert die Relokalisierung allerdings komplexere raumbezogene Analysen. Simulationsläufe bzw. die deutlich teureren Test-

spiele in geografischen Räumen sind unverzichtbar. Wertvolle Hinweise auf die Ausbalancierung des Spiels erhält man u. a. durch die zeitgeografische Visualisierung und Analyse empirischer Spielverläufe [6] und durch Modelle der wahrgenommenen Bewegungskosten [13]. Eine spezielle Form der Relokalisierung tritt im Zusammenhang mit dem simultanen Spielen an verteilten Orten auf. Dann müssen ortsbezogene Affordanzen aufeinander abgebildet werden, etwa ein Spielfeld in Bamberg und eines in Bremen [14]. Die Unterstützung der Relokalisierung zählt zu den zentralen Aufgaben einer Geogame Engine (Abb. 4).

Fazit und Ausblick

Geogames stellen spezifische Designherausforderungen, weil ihre Spielmechanik auf der Fortbewegung der Spieler in realen geografischen Räumen beruht. Bei den Anforderungen an das Design von Geogames kann man einen gewissen Wandel erkennen. Manche Herausforderungen, die noch vor wenigen Jahren viel Beachtung fanden, beispielsweise die Anbindung an das mobile Internet, verlieren zumindest in urbanen Umgebungen zunehmend an Bedeutung.

Anhand eines Modells der Gestaltungsaufgaben hat der Beitrag aktuelle Herausforderungen und dazu passende Assistenztechnologien vorgestellt, u. a. die raumbezogene Spielsimulation auf der ludischen Ebene der Gestaltung, die Affordanzerkennung und die Spielrelokalisierung auf der narrativen Ebene sowie das Kontingenzmanagement auf der performativen Ebene. Damit rückt zunehmend die softwaretechnische Unterstützung der frühen und späten Designphasen ins Zentrum des Forschungsinteresses. Die auf absehbare Zeit größte Herausforderung für die Gestaltung von Geogames bleibt jedoch die Integration der Designprozesse über die Ebenen des Modells hinweg, also die Zusammenarbeit zwischen informatischer (ludischer), künstlerischer (narrativer) und anwendungsbezogener (performativer) Gestaltung.

Danksagung

Ein Teil der beschriebenen Arbeiten wurde gefördert von Environmental Systems Research Institute (ESRI) Inc., Redlands, CA im Rahmen des Projekts „Geogames and Playful Geodesign“.

Literatur

- Adams E, Dormans J (2012) Game mechanics. Advanced game design. New Riders, Berkeley, CA
- Bell M, Chalmers M, Barkhuus L, Hall M et al (2006) Interweaving mobile games with everyday life. In: Grinter R (ed) Proc. CHI-06. ACM Press, New York, NY, pp 417–426
- Bouzy B, Métivier M, Pellier D et al (2012) MCTS Experiments on the Voronoi Game. In: Herik H (ed) Advances in Computer Games. Springer, Berlin, pp 96–107
- Cameron L, Ulmer D (2011) The Geocaching Handbook, 2nd edn. Falcon, Guilford, CT
- Çeltek E (2010) Mobile Advergimes in Tourism Marketing. J Vacation Market 16(4):267–281
- Coulton P, Bamford W, Cheverst K, Rashid O (2008) 3D Space-Time Visualization of Player Behaviour in Pervasive Location-Based Games. Intern J Comp Games Tech, Article ID 192153:1–5
- de Souza e Silva A (ed) (2009) Digital Cityscapes. Merging Digital and Urban Playspaces. Lang, New York, NY
- De Gloria A, Bellotti F, Berta R et al (2012) Building a Comprehensive R&D Community on Serious Games. In: De Gloria A (ed) Proc. VS-GAMES-12. Elsevier, Amsterdam, pp 1–3
- Elias G, Garfield R, Gutschera K (2012) Characteristics of games. MIT Press, Cambridge, MA
- Flintham M, Benford S, Anastasi R, Hemmings T et al (2003) Where On-line Meets on the Streets. In: Cockton G (ed) Proc. CHI-03. ACM Press, New York, NY, pp 569–576
- Hodson H (2012) Google's Ingress Game is a Gold Mine for Augmented Reality. New Scientist 216:19
- Jenkins H et al (2004) Game Design as Narrative Architecture. In: Wardrip-Fruin N (ed) First person: New Media as Story, Performance, and Game. MIT Press, Cambridge, MA, pp 118–130
- Kiefer P, Bornschlegel T, Schlieder C et al (2010) Ein Bewegungskostenmodell für personalisierte Fitnesstrainer in ortsbezogenen Spielen. In: Fähnrich K (ed) Informatik-10. GI, Bonn, S 27–32
- Kiefer P, Matyas S, Schlieder C (2007) Playing Location-based Games on Geographically Distributed Game Boards. In: Magerkurth C (ed) Proc. PerGames-07. Shaker, Aachen, pp 63–71
- Kiefer P (2012) Mobile intention recognition. Springer, New York
- Kratz S, Ballagas R et al (2009) Unravelling seams: improving mobile gesture recognition with visual feedback techniques. In: Olsen D (ed) Proc. CHI-09. ACM Press, New York, NY, pp 937–940
- Laikari A (2006) Exergaming – gaming for health: a bridge between real world and virtual communities. In: Hase T (ed) ISCE-09, IEEE Int. Symp. on Consumer Electronics. IEEE Press, pp 665–668
- Lude A, Schaal S, Bullinger M, Bleck S (2013) Mobiles, ortsbezogenes Lernen in der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung. Schneider Verlag, Baltmannsweiler
- Matyas S (2011) Gemeinschaftliche qualitätsgesicherte Erhebung und semantische Integration von raumbezogenen Daten. University of Bamberg Press, Bamberg
- Matyas S, Matyas C, Schlieder C, Kiefer P et al (2008) Designing location-based mobile games with a purpose. In: Inakage M (ed) ICEC-08, Proc. Int. Conf. in Advances on Computer Entertainment Technology. ACM Press, New York, N.Y., pp 244–247
- Montello D (1993) Scale and Multiple Psychologies of Space. In: Frank A, Campari I (eds) COSIT-93, Proc. Conf. on Spatial Information Theory. Springer, Berlin, pp 312–321
- Montola M, Stenros J, Waern A (eds) (2009) Pervasive Games. Theory and Design. Morgan Kaufmann Publishers, Burlington, MA
- Raubal M, Winter S et al (2010) A Spatio-Temporal Model Towards Ad-Hoc Collaborative Decision-Making. In: Painho M (ed) Geospatial thinking. Springer, Berlin, pp 279–297
- Rittmann T (2011) Kommt ihr raus, spielen? Reportage vom Streetgame-Festival in Berlin. In: GEE, Oktober/November 2011, S 52–58
- Schlieder C, Kiefer P, Matyas S (2006) Geogames: Designing Location-based Games from Classic Board Games. IEEE Intell Syst 21(5):40–46
- von Borries F, Walz S, Böttger M (eds) (2007) Space, Time, Play: Computer, Games, Architecture, and Urbanism. Birkhäuser, Zürich
- Wetzel R, Blum L, Broll W, Oppermann L (2011) Designing Mobile Augmented Reality Games. In: Furht B (ed) Handbook of Augmented Reality. Springer, New York, NY, pp 513–529