Entwicklung von computerbasierten Lernspielen im Spannungsfeld zwischen Aufwand und Anspruch

Steffen Malo, Holger Diener, Sybille Hambach

Knowledge Engineering Technologies
Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung, Institutsteil Rostock
J.-Jungius-Str. 11
18059 Rostock
steffen.malo@igd-r.fraunhofer.de
holger.diener@igd-r.fraunhofer.de
sybille.hambach@igd-r.fraunhofer.de

Abstract: Heutige Lernspiele müssen sich in ihrer Spiel-Qualität mit aktuellen Computerspielen messen, verfügen aber gleichzeitig nur über einen Bruchteil des entsprechenden Budgets. Der Artikel beschreibt die Faszinationselemente von Computerspielen und wie deren systematische Einbeziehung eine Reduktion des Entwicklungsaufwands ermöglichen kann. Er vergleicht außerdem verschiedene Vorgehensmodelle für die systematische Entwicklung von Lernspielen und wie die Faszinationselemente angewendet werden können.

1 Motivation

Das Forschungsthema Game Based Learning (GBL) gewinnt international an Bedeutung, nachdem in den letzten Jahren erste Erfahrungen mit dem Einsatz von Computerspielen in Bereichen wie dem militärischen Training, der Therapie oder auch in klassischen Lernszenarien gesammelt wurden. Gerade im Bereich der Anwendung von Wissen und des Trainings von Problemlösungen ist der Einsatz für viele verschiedene Zielgruppen sinnvoll. Dem stehen allerdings hohe Entwicklungskosten für Spiele gegenüber, die nur durch Wiederverwendbarkeit oder hohe Absatzzahlen gerechtfertigt werden können. Die Entwicklung eines Lernspieles in einem interdisziplinären Team ist deshalb sehr anspruchsvoll: Unter der Prämisse möglichst geringer Kosten sollen durch den Einsatz des Lernspieles möglichst gute Lernergebnisse erreicht werden.

Vor diesem Hintergrund wird in diesem Beitrag untersucht, was die Faszination von Spielen ausmacht, wie Faszinationselemente im Entwicklungsprozess systematisch berücksichtigt werden können und wie man Lernspiele möglichst günstig produzieren kann. Im Folgenden wird zuerst auf die Faszinationselemente von Computerspielen eingegangen. Danach werden zwei Vorgehensmodelle gegenübergestellt und ihre Eignung zur systematischen Entwicklung von Lernspielen diskutiert. Unter Berücksichtigung der Faszinationselemente und des systematischen Vorgehens wird anschließend am Beispiel eines Lern-Adventures für funktionale Analphabeten der optimale Korridor für den Einsatz von Technologien zur Entwicklung von Lernspielen

diskutiert. Die daraus resultierenden Schlüsse werden abschließend zusammenfassend dargestellt.

2 Faszinationselemente von Computerspielen

Eine explorative qualitative empirische Untersuchung von Freitag [Fr05] beschreibt »Faszinationselemente«, die aus Sicht von Fachjournalisten und Wissenschaftlern die Faszination eines Computerspiels ausmachen. Dazu gehören der »Spielspaß«, die Technik, das Spielprinzip, das Gameplay, die Story und die Charaktere, der Wettbewerb, Spielanlässe, Motive und Erwartungen. Oerter [Oe99] benennt als Motivationsfaktoren die spielende Tätigkeit an sich, den dabei auftretenden Flow, das Wechselspiel von Spannung und Lösung, die Befriedigung aufgrund des erfolgreichen Lösens von Problemen, die soziale Komponente des Wettkampfes, Wechsel des Realitätsbezuges zur aktiven Bewältigung des Lebens, die Wiederholung und Ritualisierung des Spieles. Da sich Oerter auf Spiele insgesamt bezieht und Freitag die Faszinationselemente von *Computerspielen* auf der Basis empirischer Daten beschrieben hat, werden die Faszinationselemente im Folgenden auf der Basis der Arbeit von Freitag kurz erläutert, damit auch für Nichtspieler die Faszination und die daraus resultierende Motivation der Spielenden nachvollziehbar wird.

Spielspaß

Aus wissenschaftlicher Sicht liegt der Begriff »Flow« (engl. fließen, rinnen, strömen) dem Spielspaß am nächsten. Er wurde durch Csikszentmihalyi geprägt und bezieht sich auf einen Zustand, der durch verschiedene Eigenschaften beschreibbar ist[1]: Vorhandensein eines klaren Ziels, Erhalten von Feedback, Gleichgewicht von Aufgabe und Fähigkeiten, Einheit von Handeln und Bewusstsein (volle Konzentration), Ausschluss von Ablenkungen aus dem Bewusstsein, Fehlen von Versagensängsten, Selbstvergessenheit, Abwesenheit von Zeitgefühl und Selbstzweck der Aktivität. »Flow« kann nur in einem sehr engen Korridor zwischen Überforderung und Unterforderung auftreten, dazu sind entsprechende Maßnahmen auf Seiten der Spieleentwickler notwendig.

Technik

Bild- und Toninformationen sind im Computerspiel notwendig, um dem Spielenden überhaupt ein angemessenes Handeln und damit die Kontrolle über das Spiel zu ermöglichen. Durch das audiovisuelle Zusammenspiel werden im Spiel eine direkte Sichtbarkeit der Handlungen des Spielenden und ein direktes Feedback gewährleistet. An den Realitätsgrad der Darstellungen werden sehr unterschiedliche Erwartungen gestellt, wichtiger ist eher die Glaubwürdigkeit. Hohe Erwartungen an Bild und Ton verlieren bei Spielen an Bedeutung, bei denen die Spielmechanik und komplexere Handlungsabläufe wichtiger sind.

---

[1] Csikszentmihalyi, Mihaly: Kreativität. Stuttgart, 1997. Zit. n. [Ko05], S. 62.

Spielprinzip

Mit Spielprinzip ist das dem Spiel zugrundeliegende Prinzip gemeint, z. B. beim Halma das Überspringen und »Heimbringen« der Figuren unter Nutzung der Stellungen des Gegners. In Computerspielen geht es zum Beispiel darum, Schätze zu suchen, eine Stadt aufzubauen, als schnellster über eine Rennpiste zu fahren u.v.a. Mithin ist unter dem Spielprinzip auch das dem Spiel zugrunde liegende Regelwerk zu fassen. Wichtig ist hierfür, dass die drei Aspekte Inhalt, Gefährdung und Einwirkmöglichkeit ausgewogen sind. Wichtig ist den Spielenden häufig auch, dass sie eigene Wege zum Spielziel finden können, dass hier also entsprechende Freiheitsgrade vorhanden sind.

Gameplay

Mit Gameplay wird bei Freitag die Adaptivität und Intuitivität des Spiels bezeichnet, die vor allem durch Benutzungsoberfläche, Schwierigkeitsgrad, Regelwerk und ggf. Cheaten bestimmt werden. Die Benutzungsoberfläche eines Spiels soll den Spielenden bei der Bewältigung der ihm obliegenden Aufgaben unterstützen. Dafür sind verschiedene Dinge erforderlich: visuelle und akustische Feedbacks, eindeutige und konsistente Interaktion und Steuerung, sinnvolle Menüs, kontextorientierte Maussteuerung usw.

Story und Charaktere

Die Story, die Rahmengeschichte eines Spiels, ist bei einigen Spielen integraler Bestandteil der Spieldynamik (Adventures, Rollenspiele), bei anderen Spielen nur schmückendes Beiwerk (Shooter, Simulation). Typische Rahmengeschichten bedienen sich an mythischen Erzählungen, an Märchentypen oder archetypischen Problemkonstellationen. Letztlich menschliche Probleme werden in andere Settings, Welten, Zeiten o.ä. transformiert und durch den Spielenden bearbeitet und entsprechend der Anlage des Spiels gelöst.

Wettbewerb

Das gemeinsame Spiel in Mehrspieler-Szenarien ist aufgrund der wesentlich größeren Variantenvielfalt menschlichen Handelns entschieden reizvoller, spannender und emotionaler als das Spielen gegen den Computergegner. Hier wird Kommunikation und Absprache beim gemeinsamen Vorgehen zum entscheidenden Aspekt. Zugleich beinhaltet dies auch einen spielerischen Wettbewerb menschlicher Gegner. Hier liegt der Reiz im Erreichen eines möglichst hohen Status oder Ranges.

Spielanlässe, Motive und Erwartungen

Anlass für Computerspielen kann sowohl Langeweile als auch das Ausüben des Hobbys »Computer spielen« sein; auch das gemeinsame Spielen mit Freunden oder einfach die Lust auf ein Spiel kann ein Grund zum Spielen sein. Computerspiele können wie andere Massenmedien auch ablenken, Gesprächsstoff liefern, Kontakt zu Gleichgesinnten

anbahnen, das Ausleben von Emotionen ermöglichen, Erfahrungen erweitern usw. Computerspiele können von Spielenden als Angebote genutzt werden, um eigene Lebenskontexte zu simulieren oder weiterzuführen oder Wünsche und Träume in Computerspielen auszuleben, die in der Realität nicht möglich wären. Fritz und Fehr [FF03] bezeichnen dies als »strukturelle Kopplung«.

Zusammenfassung

Der erste Eindruck vom Computerspiel, also Thematik und optische Präsentation entscheiden über das weitere Interesse des Spielenden. Dabei werden die grundsätzlichen Vorlieben der Spielenden angesprochen. Auch beim Spielen bestimmter Genres bereits erworbene Kompetenzen erleichtern den Umgang mit neuen Spielen dieses Genres. Während der »Einarbeitungszeit« in das Spiel entdeckt der Spielende das Regelwerk des Spiels und lernt es zu nutzen. Hier zeigt sich die Passung der Anforderungen des Spiels zu den Fähigkeiten und Neigungen des Spielenden. Die Atmosphäre des Spiels beeinflusst wesentlich die emotionale Einbindung des Spielenden. Dafür sind besonders Story und Charaktere, aber wiederum auch der grafische und auditive Stil grundlegend. Die Balance der verschiedenen Elemente eines Spiels entscheidet dann darüber, ob der Spielende das Spiel auch weiterhin spielt.

3 Vorgehensmodelle zur Entwicklung von Lernspielen

In verschiedenen Disziplinen (z.B. [Ba00], [Ni01], [Os03], [Ha08] und andere) sind Vorgehensmodelle zur Strukturierung von Entwicklungsprozessen publiziert. Sie beschreiben einen idealtypischen Entwicklungsprozesses durch Spezifikation einer Folge von Vorgehensschritten und ermöglichen die Strukturierung von Entwicklungsprojekten einschließlich der durchzuführenden Aktivitäten, der beteiligten Personen, der entstehenden Artefakte (Dokumente, Software, Medien etc.) und der zu verwendenden Ressourcen (Methoden, Werkzeuge, Standards, Hilfsmittel). Vorgehensmodelle bieten allen an einem Entwicklungsprojekt beteiligten Personen eine gemeinsame Sicht auf den erreichten Entwicklungsstand, unterstützen die Kommunikation im Team und erleichtern die Planung eines Entwicklungsprojektes.

Für die Entwicklung von computerbasierten Lernspielen scheinen prinzipiell sowohl Vorgehensmodelle für die Entwicklung von E-Learning-Angeboten (siehe Kapitel 3.2) als auch Vorgehensmodelle für die Entwicklung von Computerspielen geeignet zu sein. Letztere werden kaum publiziert, da es sich um wirtschaftlich relevante eigene Kompetenzen handelt.

Im Folgenden werden zwei verschiedene Vorgehensmodelle gegenübergestellt und auf ihre Vor- und Nachteile hinsichtlich der Entwicklung von Lernspielen untersucht.

3.1 Vorgehen bei der Entwicklung von Computerspielen

Für die Entwicklung eines Lernspiels liegt es nahe, den Entwicklungsprozess für

Computerspiele zu untersuchen. Während erfolgreiche Computerspiele bis in die frühen 1990er Jahre noch von einer kleinen Gruppe, oder gar nur einer Person entwickelt werden konnten, so ist dies heute ein komplexer Prozess, der eine Vielzahl verschiedener Bereiche einschließt und entsprechende Experten erfordert. Typische Entwicklungsprojekte im deutschsprachigen Raum haben Entwicklerteams von 20 bis 30 Personen und dauern etwa 18 bis 24 Monate bei einem Budget von zwei bis drei Millionen Euro. In internationalen Projekten in Japan und den USA wird mit mehr als 120 Personen unterschiedlichster Expertise (vom Designer, 3D-Modellierer, Programmierer und Soundexperten bis hin zum Schauspieler, Regisseur und Musiker) an der Entwicklung eines Computerspiels gearbeitet. Dabei erreichen die Entwicklungskosten bei 24 bis 36 Monaten Entwicklungszeit aktuell durchaus zweistellige Millionenbeträge.

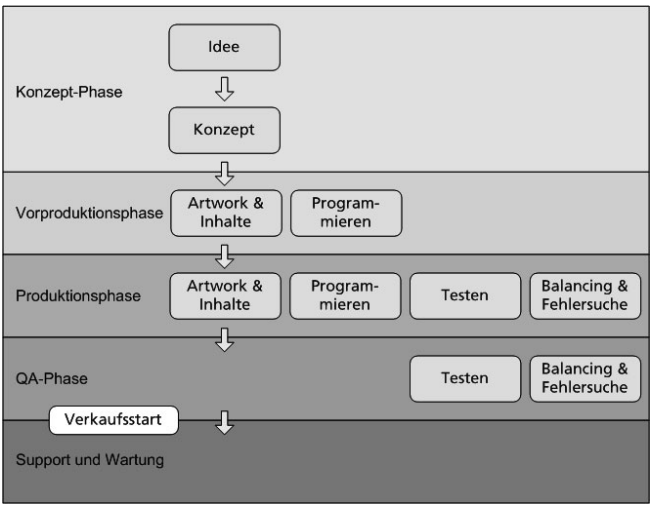

Abbildung 1: Vorgehen bei der Entwicklung von Computerspielen (nach [MR05], [Na05], [FSH04])

Ausgangspunkt bei der Entwicklung eines jeden Spiels ist die Spielidee (siehe Abb. 1) sowie die Analyse und Bewertung ähnlicher, bereits vorhandener Spiele. Im Rahmen der Konzept-Phase wird die Idee weiter ausgearbeitet, das Konzept erstellt und das Projekt geplant. Innerhalb der Projektplanung wird eine Aufwands- und Ressourcenabschätzung erstellt, um zu entscheiden, welche Teile in welchem Umfang umgesetzt werden. In der anschließenden Vorproduktionsphase werden die Technologien festgelegt, mit denen das Spiel in der Produktionsphase umgesetzt werden soll. Außerdem wird das Game-Design-Dokument erstellt, das einen ersten Entwurf aller wesentlichen Spielelemente beinhaltet. Projektplan und Game-Design-Dokument sind die Grundlage für die eigentliche Produktion [Na05]. Bereits in den ersten zwei Phasen ist es üblich, aufeinander aufbauend Prototypen zu entwerfen, umzusetzen, zu erproben und wieder zu überarrbeiten, um einzelne Teile des Spiels zu demonstrieren.

In der Produktionsphase werden diese sich wiederholenden Zyklen der Prototypentwicklung weiterverwendet – dies schließt sämtliche Bereiche, zum Beispiel Artwork und Sound, Spieldesign und Programmierung sowie Testen und

Qualitätssicherung mit ein. Die einzelnen Prototypen werden abgeschlossen und als Alpha-Version in die anschließende QA-Phase (Quality Assurance) überführt. Dabei handelt es sich um eine umfassende Qualitätskontrolle in der die Stabilität erhöht, Fehler minimiert und das Spiel optimiert werden. In der QA-Phase wird dann die Beta-Version entwickelt, die durch freiwillige Tester bereits in großem Umfang getestet werden kann. Die Testergebnisse fließen in die abschließende Feinabstimmung der Spielmechanismen (Balancing) und die Korrektur des Spiels ein bevor es als Gold-Master in die Datenträger-Produktion geht, produziert und vertrieben wird.

Der in den letzten Jahren enorm gestiegene Aufwand für die Entwicklung von Computerspielen hat die Spieleindustrie veranlasst, ihre Entwicklungsprozesse zu industrialisieren. Der in Abb. 1 dargestellte Entwicklungsprozess zeigt nur die typischen Phasen einer Spielentwicklung. Ausprägung und Schwerpunkte sind in verschiedenen (insbesondere in großen und kleinen) Entwicklerstudios unterschiedlich, wobei innerhalb des Entwicklungsprozess generell stark iteriert wird und Entwicklungsprojekte in der Regel Deadline-getrieben sind.

Das Vorgehen während der Spieleentwicklung fokussiert vor allem auf die Bereiche der inhaltlichen, gestalterischen und technischen Konzeption und Entwicklung. Die differenzierte Analyse eines Bildungsbedarfes, der Zielgruppe oder der Rahmenbedingungen ist nicht notwendig. Ausgehend von der Idee wird relativ schnell der Prototyp entwickelt. Für Lernspiele reicht dieses Vorgehen nicht aus, da in allen Entwicklungsphasen die für Lernspiele charakteristische Einbindung von Wissen und Anwendungsaufgaben eine wichtige Rolle spielt.

3.2 Das Vorgehensmodell ROME

Deshalb wird im Folgenden ein Vorgehensmodell für die Entwicklung von E-Learning-Angeboten analysiert und auf seine Eignung untersucht. Für die Entwicklung von E-Learning-Angeboten liegen verschiedene Vorgehensmodelle vor, innerhalb dieser Arbeit wird aber nur ROME betrachtet, da es für interdisziplinäre Entwicklungsprozesse und die Unterstützung der praktischen Arbeit angelegt ist und zugleich ISO-konform ist.

Das Rostocker Modell zur systematischen Entwicklung modularer E-Learning-Angeboten wurde auf Basis des in der PAS 1032-1:2004 [Re04] bzw. der ISO 19796-1:2005 [IS05] publizierten Referenzmodells zur Entwicklung von E-Learning-Angeboten erarbeitet und bezieht relevante Aspekte der für E-Learning grundlegenden Fachdisziplinen Pädagogik, Informatik und Design ein. Es beschreibt den idealtypischen Entwicklungsprozess für E-Learning-Angebote anhand einer Folge von Vorgehensschritten (siehe Abb. 2) und enthält ein Rollenmodell, eine Ressourcensammlung und eine Artefaktsammlung. ROME ist insbesondere geeignet zur Entwicklung von E-Learning-Angeboten in interdisziplinären Teams, zur Qualitätssicherung bezogen auf den Entwicklungsprozess und die entstehenden (Zwischen-) Ergebnisse sowie zur Entwicklung modularer E-Learning-Angebote.

In der Phase Analyse werden der Bildungsbedarf, die Zielgruppe und der Kontext analysiert. Auf dieser Basis können in der Phase Gesamtkonzept die Ziele des Entwick-

lungsprojektes festgelegt und ein didaktischer Ansatz ausgewählt werden. Das Gesamtkonzept enthält Aussagen zu Lehr-/Lerninhalten, Lehr-/Lernformen und Lehr-/ Lernmaterialien aber auch zur Evaluation, zur technischen Umsetzung und zur Organisation des E-Learning-Angebotes. Ausgewählte Aspekte werden in der Phase Detailkonzepte detailliert und nachfolgend umgesetzt. Das E-Learning-Angebot wird dann eingeführt und mit Vertretern der Zielgruppe durchgeführt.

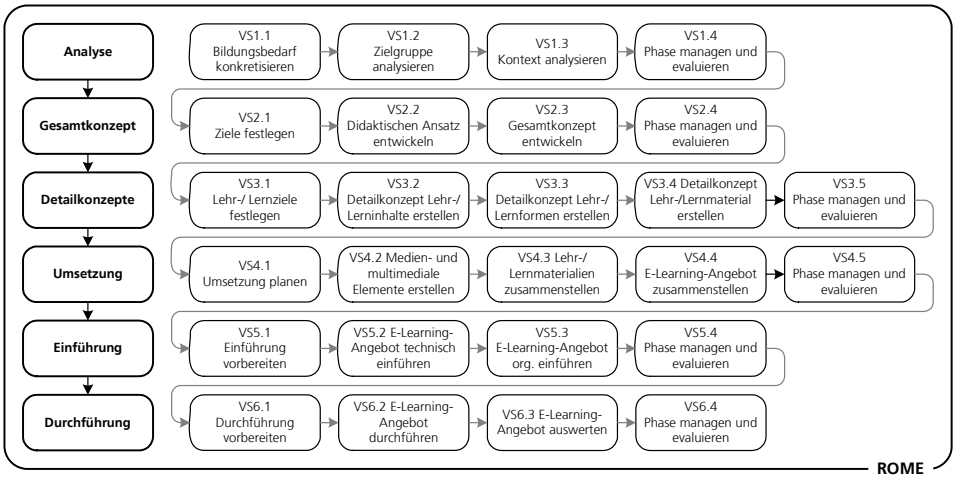

Abbildung 2: Das Vorgehensmodell ROME (nach [Ha08])

Die Vorteile des Vorgehensmodells ROME liegen in der Berücksichtigung von Bedingungen und Entscheidungen, die der Entwicklung digitaler Lehr-/Lernmaterialien vor- oder nachgelagert sind. Gerade für Lernangebote ist die Passung der Lehr-/Lerninhalte und der Gestaltungsformen zu Zielgruppe und Bildungsbedarf elementar, zugleich erfolgt nach Durchführung des Bildungsangebotes eine Überprüfung in Form einer Evaluation (oder z. B. Selbsttests). Für Lernspiele ist deshalb das Vorgehensmodell ROME (oder ein anderes Vorgehensmodell zur Entwicklung von E-Learning-Angeboten) als Basis (ergänzt um spieltypische Aspekte) besser geeignet als das Vorgehensmodell zur Entwicklung von Computerspielen. Die durch Letzteres beschriebenen Aktivitäten (siehe oben) lassen sich innerhalb der Phasen Konzeption und Umsetzung des Vorgehensmodells ROME abbilden und entsprechend berücksichtigen.

Da es sich bei einem Lernspiel nicht um ein beliebiges Lernangebot, sondern um ein *spielerisches* Lernangebot handelt, ist der Einbezug der Faszinationselemente allerdings unerlässlich. Diese Faszinationselemente sind in unterschiedlichen Vorgehensschritten der einzelnen Phasen zu berücksichtigen, lassen sich aber nicht in das Vorgehensmodell insgesamt integrieren, da es sich bei Lernspielen um eine Sonderform von Lernangeboten handelt, die wesentliche Eigenschaften von Spielen besitzt – was eben nur für diese Sonderform gilt. So fließen die Faszinationselemente von Computerspielen beispielsweise in die Rahmenbedingungen, den didaktischen Ansatz, das Rahmenkonzept, die Lehr-/ Lernformen, die Umsetzung konkreter Lehr-/Lernmedien usw. ein.

4 Entwicklungskorridore bei der Entwicklung von computerbasierten Lernspielen

Im Bildungsbereich stehen für die Entwicklung von Lerninhalten nur wenige Finanzen und entsprechend auch nur wenig Personal zur Verfügung. Zusätzlich können auch die Verkaufszahlen nur klein sein, da Lernspiele aufgrund des Kontextbezuges der Lerninhalte und der Anknüpfung an erforderliches Vorwissen nur für bestimmte Zielgruppen einsetzbar sind. Demzufolge sind Einschränkungen in verschiedenen Aspekten der Spieleentwicklung unabdingbar. Bisher wurden die notwendigen Einschränkungen eher willkürlich vorgenommen. Die Berücksichtigung der erläuterten Faszinationselemente erlaubt jedoch einen systematischen Ansatz zur Einschränkung der Umsetzung innerhalb bestimmter Kategorien der Spielentwicklung.

Dabei können die Kategorien der Spieleentwicklung die Faszinationselemente nicht eins zu eins abbilden, da sich anhand der Faszinationselemente das Computerspiel mit Kriterien aus der Sicht des Nutzers (analytisch) beschreiben lässt, während für die Entwicklung von Computerspielen ein anderer (konzeptioneller) Fokus notwendig ist. Die bewusste Einschränkung des Aufwandes wird im Folgenden durch einen »Entwicklungskorridor« für verschiedene Kategorien der Spielentwicklung beschrieben. Dieser Korridor ist für zum einen für jedes Spielegenre unterschiedlich, zum anderen unterscheidet er sich für verschiedene Zielgruppen, Bildungsbedarfe und Rahmenbedingungen. Die Entwicklungskorridore vereinfachen technologische Entscheidungen der ausführenden Entwickler der computerbasierten Lernspiele, da sie für verschiedene Spielegenres die elementaren Faszinationselemente berücksichtigen und innerhalb dieser Korridore »nur noch« Entscheidungen auf der Basis von Zielgruppe, Bildungsbedarf und Rahmenbedingungen notwendig sind. Auch auf dieser Ebene sind die Faszinationselemente zu berücksichtigen, da sie nicht alle spielimmanent begründet sind, sondern in der Auseinandersetzung des Spielenden (vor dem Hintergrund seiner Erfahrungen und Erwartungen) mit dem Computerspiel an Bedeutung gewinnen.

Im folgenden Abschnitt werden entsprechend den konkreten Bedingungen eines Projektes zur Entwicklung eines Lernspieles für funktionale Analphabeten[2] die Analyseergebnisse zu Zielgruppe, Bildungsbedarf und Rahmenbedingungen auf die Faszinationselemente und ihre gestalterische und technische Umsetzung abgebildet.

Abb. 3 zeigt für das Genre Adventure wie in unterschiedlichen Kategorien der Spieleentwicklung Technologien entsprechend den Faszinationselementen sinnvoll eingesetzt werden sollten. Es ist zu erkennen, dass die wichtigste Kategorie in Adventures »Story & Charaktere« ist. Entsprechend wird empfohlen, Einschränkungen in dieser Kategorie genau zu bedenken.

[2] weitere Informationen: www.projekt-alphabit.de

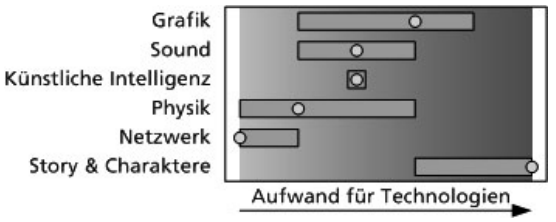

Abbildung 3: Aufwand für Technologien in bestimmten Kategorien der Computerspielentwicklung für das Genre Adventure[3]

Im Folgenden werden einige der Kategorien näher erläutert. Der äußere Balken gibt die Bandbreite von Technologie an, die mindestens (linkes Ende) bzw. maximal (rechte Seite) in diesem Genre eingesetzt werden. Der innere Balken gibt an, welche Technologien sich aus den für das Projekt Alphabit analysierten Ausgangsbedingungen ergeben. Zusammen über alle Kategorien ergeben die Einschränkungen einen Korridor, in dem das GBT realisiert werden kann. Die letztendliche Entscheidung ist in der Konzeptionsphase zu fällen.

Das Spiel wird Grafik beinhalten, die Verwendung von 3D-Grafik ist jedoch wegen der bislang unbekannten technischen Ausstattung der Computer der Zielgruppe kritisch zu hinterfragen[4] (siehe Abb. 4).

Abbildung 4: Kategorie Grafik

Aufgrund des Alters der Rechner wird sich auch die Soundausgabe auf Mono und Stereo beschränken. Dolby Surround wird nicht verwendet (siehe Abb. 5).

Abbildung 5: Kategorie Sound

In der Kategorie Künstliche Intelligenz ist Skripting im Genre Adventure weit verbreitet. Aus diesem Grund kann auch im Projekt auf aufwändige KI-Methoden verzichtet werden (siehe Abb. 6).

---

[3] Der Balken gibt den Bereich an, in dem Technologien noch sinnvoll für ein Genre eingesetzt werden können, der Kreis gibt an, welche Technologie typischerweise zu finden ist.

[4] Die Rechner an Volkshochschulen sind teilweise vier Jahre alt und für Büro-Software konfiguriert. Es ist bekannt, dass die Zielgruppe privat Zugang zu Computern hat über deren technische Ausstattung aber keine Daten vorliegen.

Abbildung 6: Kategorie Künstliche Intelligenz

Partikeleffekte und weitere hoch detaillierte physikalisch korrekte Animationen haben in einem Adventure geringe Priorität. Für eine Third-Person-Perspektive muss wahrscheinlich eine Kollisionserkennung eingesetzt werden, ansonsten ist Physik für ein Adventure nicht notwendig (siehe Abb. 7).

Abbildung 7: Kategorie Physik

Adventures werden nicht vorrangig als Multiplayer-Spiele entwickelt. Für das Projekt Alphabit ist jedoch eine Anbindung an das Portal »Zweite Chance Online« geplant, so dass es möglich sein soll, nicht-interaktive Inhalte wie Highscore-Listen oder andere Ergebnisse abzugleichen (siehe Abb. 8).

Abbildung 8: Kategorie Netzwerk

Die Handlung in einem Adventure sollte nicht ausschließlich linear sein, denn dies stellt eine Einschränkung für die Spieler dar und birgt die Gefahr der Langeweile. Zwar bedeutet eine lineare Handlung weniger Entwicklungsaufwand, jedoch sind gerade für die Zielgruppe der funktionalen Analphabeten eine interessante Story und aussagekräftige Charaktere für die Motivation notwendig (siehe Abb. 9).

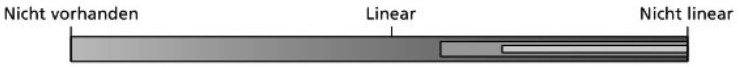

Abbildung 9: Kategorie Story und Charaktere

5 Schlussfolgerungen

Die Anwendung gängiger Vorgehensweisen der Entwicklung von Computerspielen ist nicht ausreichend für die Entwicklung von computerbasierten Lernspielen, da wesentliche Aspekte der *Lern*eigenschaften sowie vor- und nachlaufende Prozesse nicht berücksichtigt werden. Das Vorgehensmodell ROME ist in der bisherigen Ausprägung ebenfalls unzureichend für die Entwicklung von Lernspielen, da es die *Spiel*eigenschaften des zu entwickelnden Bildungsangebotes nicht berücksichtigt. Dieses

Problem wird im hier beschriebenen Ansatz durch den Einbezug der Faszinationselemente von Computerspielen und die Integration typischer Spieleentwicklungs-Prozesse in das systematische Vorgehen nach ROME gelöst. Dafür ist die Berücksichtigung der Faszinationselemente in verschiedenen Phasen eines Entwicklungsprojektes erforderlich. Dies wurde am Beispiel der Entwicklung eines Lernspieles für die Grundbildung dargestellt: Vor dem Hintergrund der systematischen Entwicklung wurden die Analyseergebnisse auf die Faszinationselemente angewendet, um technologische Entwicklungskorridore zu festzulegen.

Der konkrete Einbezug der Faszinationselemente in ROME wird durch die Berücksichtigung in den Aktivitäten der entsprechenden Vorgehensschritte in den Phasen Analyse, Rahmenkonzept, Detailkonzepte und Umsetzung gesichert. Für den Einsatz in der Praxis liegen für ROME Handlungshilfen vor [Ha06]. Diese beinhalten unterstützende Beschreibungen der Aktivitäten der einzelnen Vorgehensschritte für die Praxis. Hier sind für die Entwicklung von computerbasierten Lernspielen entsprechende Ergänzungen vorzunehmen.

Die Berücksichtigung der Faszinationselemente von Computerspielen und die Konkretisierung der Anforderungen ermöglichen die Reduktion von technischem und personellem Aufwand, ohne dass Abstriche an der Funktionalität oder Qualität des Lernspieles gemacht werden müssen. Allerdings gibt es auch hier für jedes Faszinationselement und jedes Spielgenre minimale Anforderungen, die nicht unterschritten werden dürfen. Auch in weiteren Vorgehensschritten der Entwicklung des Lernspiels im Projekt Alphabit werden die Faszinationselemente zu berücksichtigen sein, z. B. beim didaktischen Ansatz und im Rahmenkonzept sowie in den Lehr-/ Lernformen und bei der Umsetzung der einzelnen Lehr-/ Lernmedien (z. B. Minispiele).

Literaturverzeichnis

[Ba00] Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik: Software-Entwicklung. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2000.

[FF03] Fritz, Jürgen; Fehr, Wolfgang: Wie sich Spielwelten und Lebenswelten verschränken. Präferenzen als Ausdruck struktureller Kopplungen. In: Search & Play Plus – Interaktive Datenbank für Computerspiele. Update I/2003. Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung.

[Fr05] Freitag, D.: Faszinationselemente in Computerspielen. Erkenntnisse von Fachjournalisten und Wissenschaftler im explorativen Vergleich. Diplomarbeit. Universität Augsburg, 2005.

[FSH04] Fullerton, T; Swain, C.; Hoffmann, S.: Game Design Workshop – Designing, prototyping and playtesting games. CMP Books, first edition, March 2004

[Ha08] Hambach, S.: Systematische Entwicklung modularer E-Learning-Angebote. Vorgehensmodell und Entwicklungsumgebung. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2008 (im Druck).

[Ha06] Hambach, S.; Urban, B. (Hrsg.): E-Learning-Angebote systematisch entwickeln. Ein

Leitfaden. IRB-Verlag, Stuttgart, 2006.

[IS05] ISO/IEC: Information technology – Learning, education and training – Quality management, assurance and metrics – Part 1: General approach / International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission. Geneva, 2005 (19796-1).

[Ko07] Kocher, M.: Folge dem Pixelkaninchen! Ästhetik und Narrativität digitaler Spiele. Zürich, 2007.

[MR05] Masuch, M.; Rueger, M.: Challenges in collaborative game design developing learning environments for creating games. In: Third International Conference on Creating, Connecting and Collaborating through Computing, 2005: C5 2005. IEEE, 2005, pp. 67-74; DOI 10.1109/C5.2005.7

[Na05] Nacke, L., Masuch, M. (Betreuer): Facilitating the Education of Game Development. Diplomarbeit. Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik, Institut für Simulation und Grafik: 2005.

[Ni01] Niegemann, H. M.: Neue Lernmedien: konzipieren, entwickeln, einsetzen. Verlag Hans Huber, Bern, 2001.

[Oe99] Oerter, R.: Psychologie des Spiels. Beltz, Weinheim, 1999.

[Os03] Osswald, K.: Konzeptmanagement. Interaktive Medien – Interdisziplinäre Projekte. Springer Verlag, Berlin, 2003.

[Re04] Reglin, T.; Handt, G.; Oppitz, S.; Pleger, G.; Heil, S.; Stracke, C.; Krämer, R.; Russel, T.; Müller Phillips Sohn, H.; Meier, C.; Hambach, S.; Berger, T.; Dudzik, T.; Heddergott, K.; Neuhaus, G.; Bühler, C.; Vennemann, M.; Rockmann, U.; Kause, L.; Pawlowski, J. M.; Daun, A.; Ehlers, U.; Strahwald, B.; Unverricht, K.; Reisky, A.; Wölke, H.; Kramer, B.: Aus und Weiterbildung unter besonderer Berücksichtigung von e-Learning – Teil 1: Referenzmodell für Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung – Planung, Entwicklung, Durchführung und Evaluation von Bildungsprozessen und Bildungsangeboten / DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Referat Entwicklungsbegleitende Normung. Berlin, 2004 (1032-1:2004).

[Sc02] Schlütz, Daniela: Bildschirmspiele und ihre Faszination: Zuwendungsmotive, Gratifikationen und Erleben interaktiver Medienangebote. Verlag Reinhard Fischer, München, 2002.