

Vorab-Version aus: Zeitschrift für E-Learning, 2009 (4).

Explizites Lernen in Serious Games: Zur Einbettung von Lernaufgaben in digitalen Spielwelten

Michael Kerres, Univ.-Prof. Dr., Universität Duisburg-Essen, Lehrstuhl für Mediendidaktik und Wissensmanagement, Mark Bormann, B.Sc., learninglab GmbH

Abstract

Spielen ist einerseits essentiell mit Lernprozessen verbunden und zugleich entzieht sich das Spiel einer einfachen "Instrumentalisierung" für didaktische Zwecke. Insofern bleibt die Frage nach der Machbarkeit einer Didaktisierung digitaler Spiele. Zentrale Fragen lauten dabei, welche Lernprozesse in Spielwelten stattfinden, wie diese beschrieben und angeregt werden können und inwiefern dieses Lernen mit dem Erwerb von deklarativem und prozeduralem Wissen einhergeht. Kompetenzen für das Spielen selbst können durch didaktisch-immersives Spieldesign im Spielverlauf durch inzidentelles Lernen erworben werden. Andere Inhalte erfordern jedoch den Wechsel in den Modus "expliziten Lernens", bei dem die Person bestimmte Aufgaben oder Missionen löst, und dazu Informationen sucht und aufnimmt. Dieser Modus ist definiert als ein subjektiv erlebtes Verlassen der Spielwelt und wird als eher aversiv erlebt, so dass Spielspass und die Persistenz gefährdet sein können. Insofern besteht die konzeptionelle Herausforderung, wie eine solche Einbettung von Lernaufgaben in Spielwelten realisiert werden kann. Im Beitrag wird über die didaktische Konzeption zweier Beispiele einer solchen Einbettung berichtet und die Chancen und Grenzen einer solchen Konzeption diskutiert.

1. Einleitung

Spielen und Lernen hängen eng zusammen. In jedem Spiel findet Lernen statt, doch zugleich entzieht sich das Spiel einer einfachen Instrumentalisierung für didaktische Zwecke: Spielen ist - nach Huizinga - eine freiwillige Aktivität, die um ihrer selbst willen, und nicht gezielt zur Erreichung bestimmter Lehr-Lernziele, ausgeführt wird (Johan Huizinga, 2004; Oerter, 1999). Bedenkt man dieses Paradox, stellt sich die Frage, inwiefern sich digitale Spiele überhaupt gezielt für didaktische Szenarien nutzen lassen, wie dies Protagonisten des Game-Based Learning (GBL), wie etwa Marc Prensky (2001, 2007) oder J.P. Gee (2003, 2007), als selbstverständlich gegeben postulieren. Ausgegangen wird von dem faszinierenden Phänomen der "Selbstvergeessenheit" im Spiel, das auch als Flow-Erleben (Csikszentmihalyi, 2000) bezeichnet wird, und dem erstaunlichen, oft "beiläufigen" Kompetenzerwerb, der in der Spielhandlung selbst erfolgt, scheinbar ohne Anstrengung. Um genau dieses Phänomen geht es den Protagonisten des GBL, und dies ist auch die Hoffnung der meisten GBL-Anwendungen: Lernen soll beiläufig in Spielwelten stattfinden, ein Lernen, ohne dass es der Lerner merkt: „Als Lernspiele können [...] Aktivitäten bezeichnet werden, deren Inhalte, Struktur und Ablauf in pädagogischer Absicht und auf der Grundlage didaktischer Prinzipien gestaltet sind, die zugleich aber zentrale Merkmale von Spielen enthalten [...].“ (Meier & Seufert, 2003, S. 3).

Es besteht kein Zweifel, dass im Spiel - auch komplexe - Handlungskompetenzen für das Spielen gelernt werden; es geht vielmehr um die Frage, ob im Spielvollzug Kompetenzen erworben werden, die außerhalb des Spiels Anwendung finden können. Es stellen sich damit grundsätzliche Fragen an das Game-Based-Learning: Welche Lernprozesse finden in der Spielwelt statt und inwiefern geht dies mit einem Erwerb deklarativen oder prozeduralen Wissens einher, der sich auf Anwendungssituationen *außerhalb* des Spiels übertragen lässt? Ist ein Schach-Meister auch ein vorausschauender Stratege in Alltagssituationen? Ist ein erfolgreiches Mitglied in WoW-Teams auch ein guter Teamplayer im Job, wie es etwa John S. Brown annimmt? [W001] Die langjährige Forschung zum Problem des Lerntransfers zeigt, dass eine solche unmittelbare und spontane Übertragung zunächst als eher unwahrscheinlich zu werten ist, und solche Kompetenzen eher kontextgebunden als generisch sind (Mähler & Stern, 2006). Insofern besteht eine Herausforderung an das didaktische Design, wie solche GBL-Anwendungen zu konzipieren sind, in denen ein Lerneffekt im Sinne des Transfers von Kompetenzerwerb stattfinden kann.

Zur Sicherung von Lerntransfer kann einerseits das Konzept verfolgt werden, die Spielsituation stärker an die Anwendungssituation anzunähern: Dann ist das Spiel eher in Richtung einer Simulation angelegt. Bei Wirtschaftsplanspielen oder Simulatoren technischer Anlagen und Systeme steht denn zusehends auch weniger der Spielcharakter im Vordergrund, die Teilnehmenden erleben die Situation eher als ein Training für die Realsituation - freilich in einem geschützten, "spielerischen Raum". Das Spiel wird damit zu einer Trainingsumgebung, die genau so angelegt ist, dass gezielt Wissensbestände und Fertigkeiten vermittelt werden.

Eine andere Konzeption, die für GBL-Anwendungen charakteristisch ist, besteht darin, Lernaufgaben in Spielwelten einzubetten. Auf diese Weise bleibt die spielerische Anlage der Umgebung stärker erhalten. Die Person muss, wie in Spielwelten üblich, an bestimmten Stellen des Spielverlaufs Aufgaben und Missionen erfüllen, um im Spielverlauf "weiterzukommen": Sie muss Objekte einsammeln, Fragen beantworten, knifflige Tests lösen. An dieser Stelle setzen GBL-Anwendungen in der Regel ein und koppeln dies mit inhaltlich angelegten Informationen und Fragen, d.h. die Person muss zur Beantwortung der Fragen bestimmte Informationen aufnehmen, die sich - jenseits der Spielhandlung - auf curriculare Inhalte bezieht. Die Motivation und Belohnung für Spielende, die Aufgaben zu lösen und dazu das notwendige Wissen "aufzunehmen", besteht darin, weiter im Verlauf des Spieles bleiben zu können. Die Lernhandlung ist damit in die Spielhandlung eingebettet. Im Folgenden soll dieser Lernprozess genauer untersucht werden, um zu klären, welche Implikationen sich hieraus für die didaktische Konzeption von GBL-Anwendungen ergeben.

2. Das Erlernen von Spielen

Spielen erfordert immer, eine Spielidee zu verstehen, Informationen über Spielelemente, -ablauf und -ziel aufzunehmen und die Anwendung eines zum Teil mehr oder weniger komplexen Regelwerkes (auch: in einer sozialen Gruppe) zu erlernen. Spielen kann damit als ein anspruchsvoller Lernprozess betrachtet werden. Es dauert zumeist mehrere Durchgänge bis ein Spiel beherrscht wird; manche sind über Jahre und Jahrzehnte zu spielen, bevor sich "Meisterschaft" einstellt. Der Umgang mit digitalen Spielwelten erfordert in der Regel einen längeren Lernprozess, der entlang der Dimension des Anfängers, über den Fortgeschrittenen zum Experten beschrieben werden kann und je nach Komplexität des Regelwerkes zum Teil viele Spieldurchgänge erfordert. Nach Behr, Klimmt & Vorderer (2008) ist der Unterhaltungswert von Spielen sogar eng mit *leistungsorientiertem* Verhalten, dem Wettbewerb um einen Standard, verbunden. Es zeigt sich,

dass mittelschwere, bewältigbare Spielsituationen als unterhaltsam erlebt werden, und damit exakt solche Anforderungssituationen, die günstig für den Erwerb von Kompetenz sind. Zugleich - und das macht (auch) das Faszinierende des Spiels aus - wird das Spiel gerade *nicht* als Lern- oder Leistungssituation erlebt.

Garris et al. (2002) beschreiben das Erlernen von Spielen als einen Spielzyklus aus Verhalten des Spielers, Rückmeldung und Bewertung des Spiels mit erneuter Zielsetzung. Der Kompetenzerwerb geschieht in einem mehrfachen Durchlauf dieses Spielzyklus. Die Person führt einen Spielzug aus und erhält eine Reaktion. Sie bewertet die Situation und entscheidet sich für einen weiteren Spielzug. Dabei ist bei digitalen Spielwelten das Set der Regeln, nach denen das Spiel funktioniert, keineswegs von Beginn an vollständig bekannt. Die Person erlernt im Umgang mit dem Spiel, was wo wie zu tun ist bzw. getan werden kann. Dabei entwickelt sie ein zunehmend komplexeres Bild von der Spielwelt und baut eine zunehmend verästelte, mentale Karte der Anwendung auf.

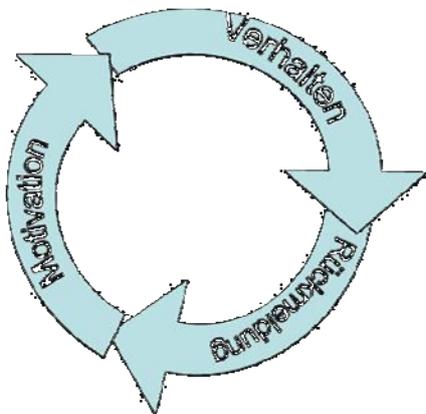


Abbildung 1: Der Spielzyklus (nach Garris et al., 2002)

In digitalen Spielwelten mit hoher Spieldynamik erinnert der Spielzyklus damit zunächst an das Prinzip der *operanten Konditionierung*: Die Person „emittiert“ ein Verhalten; ähnlich wie die Taube in der Skinnerbox versucht sie herauszufinden, wie sie eine Belohnung erhält. Das Verhalten der Person wird durch die Rückmeldung des Systems unmittelbar gesteuert. Gerade bei digitalen Spielwelten, die auf Schnelligkeit angelegt sind, mit Spielzyklen von nur wenigen Sekunden, ist ein Vorgehen nach „Versuch-und-Irrtum“, also ohne intensive mentale Planung und Auswertung von Spielzügen, eine typische und über lange Strecken durchaus adäquate Spielstrategie. An bestimmten Stellen des Spielverlaufs jedoch findet auch eine mehr oder weniger intensive mentale Auseinandersetzung mit dem Spielverlauf und eine Reflexion des eigenen Vorgehens statt, wie Bopp (2008) sie beschrieben hat. Diese Planungs- und Entscheidungssituationen erscheinen jedoch nicht durchgängig, sondern werden beim Spiel eher als Einschnitt im Spielfluss erlebt, als ein Zustand, den man schnell verlassen möchte. Dieser Mechanismus kommt auch bei der Einbettung von (Lern-) Aufgaben und "Missionen" in die Spielhandlung zum Tragen. Die Person muss bestimmte Aufgaben lösen, um "weiter zu kommen". Auf diese Weise wird das Spielen zur Belohnung für das Lösen der Aufgaben, die damit zusammenhängende Informationssuche und den Wissenserwerb.

Es zeigt sich, dass „Versuch-und-Irrtum“ für die Spielbewältigung in der Regel nicht hinreichend ist und Spielende schnell demotivieren würde. Aus diesem Grund können in Spielwelten unterschiedliche Lernhilfen eingebaut werden, um den Lernprozess zu unterstützen (vgl. Bopp, 2005):

- Tutorials erläutern die Grundlagen der Spielmechanik. Sie sind im Grunde aufgebaut, wie ein „Lehrbuch“, und können damit als didaktisierte Lernhilfe bezeichnet werden.
- In Foren finden sich Hinweise für die Bewältigung bestimmter Spielsituationen und können andere Spieler um Hilfe gefragt werden. Hier sind zum Teil auch Tricks und „Cheats“ zu finden, wie bestimmte Situationen bewältigt werden können.
- Einführungsmissionen zeigen in einer vereinfachten und reduzierten Spielumgebung, wie das Spiel funktioniert.

Eine Grundregel des *Game Design* lautet, dass ein Spiel möglichst schnell spielbar sein muss. Je länger die erforderliche Einweisung, je höher ist die Gefahr des Abspringens – für kommerzielle Anbieter offensichtlich ein essentielles Kriterium im Spieldesign (vgl. Salen & Zimmerman, 2003). Es zeigt sich, dass Spielende längere „Belehrungen“ deutlich meiden.

Zum Erlernen eines Spiels muss die Person also zunächst die Spielidee verstehen, sie muss die Bestandteile und Regeln des Spiels kennen (deklaratives Wissen). Im Spielzyklus wendet sie dieses Wissen dann an und optimiert es mit jedem Spielzyklus, bei dem u.a. auch Aufgaben und Missionen zu erfüllen sind. Ein wichtiges Element, das zugleich auch Spaß vermittelt, ist dabei das Ausprobieren-Können: Ich muss zuvor nicht alles wissen, ich kann bestimmte Spielzüge ausprobieren und erhalte Rückmeldung des Systems. In digitalen Spielwelten mit hoher Komplexität sind die Regeln dabei zumeist nicht (vollständig) bekannt. Die Person weitet in vielen Runden ihr Wissen immer mehr aus. Umso mehr Wissen die Person erwirbt, umso erfolgreicher kann sie sich in der Welt bewegen und steht vor zunehmend schwerer werdenden Herausforderungen, die ihre Kompetenz unter Beweis stellt. Dieses „erhebende“ Gefühl des Nachweises zunehmender Kompetenz - im Grunde ein Nebenprodukt des Spielens – ist eine wesentliche Motivationsquelle, wie Behr, Klimmt & Vorderer (2008) aufzeigen.

In komplexen Spielwelten geht es nicht nur darum, zuvor benannte Regeln anzuwenden, also deklaratives Wissen in prozedurales Wissen zu überführen. Es geht vielmehr darum, in der Interaktion mit dem System prozedurales Wissen zu generieren. Die Logik, die der Programmierung des Spiels zugrunde lag, ist für den Spieler verborgen; sie ist „im“ Spielen zu rekonstruieren. Vielfach ist dieses Wissen, das im Spielen implizit erworben wird, nur schwer von der Person explizierbar. Die Person weiß, wie sie bestimmte Situationen zu meistern hat, kann dies aber kaum verbalisieren.

Das Wissen, das die Person in solchen Spielwelten erwirbt, kann als eine Sammlung von „Skripts“ (Schank & Abelson, 1977) betrachtet werden. In einem Skript ist das Wissen abgelegt, wie ein bestimmter Typ von Situation zu bewältigen ist, was dort zu beachten ist und welche Reihenfolge von Handlungen typischerweise angemessen ist. Dieses Wissen wird durch mehrfache Anwendung routinisiert und läuft automatisch ab, sobald eine Situation einem bestimmten Skript zugeordnet werden kann. Expertise zeichnet sich dadurch aus, dass die Person über eine ganze Reihe ausgearbeiteter Skripte verfügt, und diese hochgradig routinisiert in ihrem Verhaltensrepertoire verfügbar hat. Bei komplexen Spielwelten muss die Person also zum einen Regeln anwenden, zum anderen muss sie in bestimmten Situationen, in denen bisheriges Wissen versagt, neues Wissen generieren.

Behr, Klimmt & Vorderer (2008) weisen auf, dass Spielspass entsteht, wenn die Person sich in Spielwelten mittlerer Schwierigkeit bewegt. Wird das Spiel als zu leicht oder zu schwer erlebt, bestärkt das die Tendenz ein Spiel abubrechen. Deswegen muss das Level Design sich jeweils an den Stand der Spielenden anpassen. Auch hier eine Parallele zu Lern- und Leistungsmotivation: Denn bei der Bearbeitung von (Lern-) Aufgaben stellt sich ein Gefühl von Stolz über die erbrachte Leistung ebenfalls bei mittelschweren Aufgaben ein. Das Prinzip der „Passung“ beschreibt, wie im Unterricht Aufgaben steigender Schwierigkeit an das Leistungsniveau des Lernenden angepasst werden sollten (Heckhausen, 1989).

3. Explizites Lernen in Spielen

In der Lernpsychologie wird zwischen explizitem und implizitem bzw. inzidentellem Lernen unterschieden. Explizites Lernen bezieht sich auf Aneignungsprozesse im Rahmen absichtsvoller / zielgerichteter Lernhandlungen, d.h. die Person „weiß“, dass sie lernt. Bei implizitem bzw. inzidentellem Lernen findet der Aneignungsprozess beiläufig statt, d.h. die Person lernt „während“ sie eine andere Aktivität ausführt. In Versuchen zum impliziten Lernen wurde etwa die Rezeption von Stimuli untersucht, die unterhalb der Wahrnehmungsschwelle, außerhalb des Aufmerksamkeitsfokus oder mit Maskierung präsentiert werden (vgl. Berry & Dienes, 1993). Inzidentelles Lernen wird verstanden als ein Lernvorgang, der stattfindet, ohne dass die Personen diesen als solchen bewusst vollzieht. Watkins & Marsick (1992) beziehen dies insbesondere auf Lernprozesse, die auf Erfahrungen im Alltag zurückzuführen sind und u.a. durch Veränderungen und Ereignisse in der Umwelt bedingt sind.

Klimmt (2005) unterscheidet zwischen problemlösendem und explorativem Handeln im Spiel. Exploratives Handeln kommt (erst) zum Einsatz, wenn zusätzliche Informationen oder Objekte benötigt werden, um bestimmte Probleme (Missionen etc.) bewältigen zu können. Der Zustand der Problemlösung beinhaltet dagegen das Eintauchen in die Spielwelt. Solange sich die Person subjektiv "in" der Spielwelt bewegt, findet *implizites bzw. inzidentelles Lernen* im Spielzyklus statt. Nur wenn die Person nicht weiterkommt, wechselt sie zu einem Skript des *expliziten Lernens*, und zwar nur solange wie notwendig, um wieder in die Spielwelt einzutauchen und dort das neue Wissen zur Problemlösung anwenden zu können. Eine Spielwelt, die lange Phasen des expliziten Lernens erfordert, wäre demnach für Spielende wenig attraktiv (s.a. Wolling, Quandt, & Wimmer, 2008).

Damit wird deutlich, dass der Modus des "expliziten Lernens" für das Spiel eine gewisse Problematik ausmacht: Er gefährdet Spielspass und Verhaltenspersistenz. Bopp (2005) schlägt deswegen Maßnahmen eines *didaktisch-immersiven* Spieldesigns vor, mit dem sich die Notwendigkeit eines Umschaltens in den Modus expliziten Lernens reduzieren lassen könnte. Es lassen sich Lernhilfen innerhalb der Spielwelt anbieten, ohne dass der Spieler subjektiv in den expliziten Lernmodus umschalten muss: Die Person bleibt „im“ Spiel. Er nennt folgende Möglichkeiten für eine Lernunterstützung in der Spielumgebung:

- (a) Objekte können so gestaltet werden, dass sie einen Aufforderungscharakter für bestimmte Handlungen hervorrufen. So wird ein Objekt, das sich bewegt oder verändert, relativ wahrscheinlich angeklickt. Wenn das System also feststellt, dass die Person an einer bestimmten Stelle nicht weiter kommt, kann das Objekt etwa durch Bewegung oder Farbveränderung „auf

sich aufmerksam machen“. Ungünstig wäre dagegen eine Belehrung über ein Popup-Fenster, das die Person auf eine bestimmte Handlung hinweist.

(b) Das Level-Design legt bestimmte Stufen steigender Schwierigkeit im System fest, die jeweils durchlaufen werden müssen bevor die nächst schwierigere Stufe erreicht wird. Hierbei kommt etwa das motivationspsychologische „Prinzip der Passung“ (Heckhausen), das „Mastery-Learnign“ (Bloom) oder das „Scaffolding“ (Vygotsky) zum Tragen. Die Person wird behutsam in immer schwierigere Situationen geleitet und entwickelt dabei immer mehr Kompetenzen.

(c) In Spielwelten kann die Person anderen Mitspielenden oder auch „non-player characters“ (NPCs) begegnen: Avatare, die wie Mitspieler agieren, aber vom System gesteuert werden. Die Person kann etwa beobachten, wie andere Spieler oder NPCs bestimmte Situationen meistern, oder ein NPC kann dem Spieler gezielt Hinweise geben, ohne dass diese vom Spieler in der Regel als pädagogisch konnotiert erlebt werden: „Schau doch mal *hinter* das Haus ...“.

Das Erlernen des Spiels kann durch ein solches didaktisch-immersives Spieldesign gut angeregt werden. Hierbei findet inzidentelles und implizites Lernen statt. Dies ist jedoch bei der Vermittlung deklarativen und prozeduralen Wissens, das sich auf Inhalte *jenseits* des Spiels bezieht, konzeptuell wesentlich schwieriger zu realisieren. So lassen sich viele schulische Lerninhalte nur schwer in den Rahmen eines solchen didaktisch-immersiven Spieldesigns einbringen und deswegen ist hier auf Varianten zurück zu greifen, bei denen thematische Lernaufgaben in den Spielverlauf eingebettet werden.

Wenn thematische Lernaufgaben in Spielwelten eingebettet werden, wird der Spielfluss unterbrochen und es findet ein Wechsel in den Modus des expliziten Lernens statt. Berücksichtigt man diese Überlegung, dann ergibt sich hieraus, dass diese Einbettung eine Herausforderung an die didaktische sowie spielerische Konzeption darstellt: Es ist sicherzustellen, dass der Spielfluss möglichst wenig unangenehm unterbrochen wird, dass die Spielwelt hinreichend attraktiv ist und es damit der Person wichtig genug ist, die Lernaufgabe zu lösen und die damit zusammenhängenden Aktionen der Informationssuche und -aufnahme auszuführen. Ist der Person die Rückkehr in die Spielwelt nicht attraktiv genug und / oder wird die Unterbrechung subjektiv als zu extensiv erlebt, besteht die Gefahr des Spielabbruchs.

Die Aufgaben können inhaltlich eng an die Spielhandlung anknüpfen. So ist etwa in einem Physik-Lernspiel der richtige Widerstand einzulegen, damit ein Stromkreis geschlossen und ein Fahrstuhl in Betrieb genommen werden kann. Oder es ist zu berechnen, welche Zugkraft bei einem Flaschenzug zu wählen ist, damit ein Gegenstand eines definierten Gewichts vom Boden aufgehoben werden kann. Die Aufgaben können auch inhaltlich *unabhängig* von der Spielhandlung sein. Bei einem Abenteuer im Weltall kann etwa ein Tor nur geöffnet werden, wenn in einem Text Adjektive und Verben richtig identifiziert werden. Diese Aufgabe ist lediglich "ein Gate", sie ist nicht inhaltlich mit der Story verbunden. In der Regel werden solche Aufgaben zunächst mit einer "Versuch-und-Irrtum" –Strategie zu lösen versucht. Doch zumeist ist dies nicht zielführend, so dass es zwingend erforderlich wird, die relevanten Informationen zu suchen. Für die Aufgabenlösung kann auf Informationen aus einem Wissensteil zugegriffen werden. Dieser Wissensteil beinhaltet aufbereitete Informationen, die sich die Person aneignen soll bzw. muss, um die Aufgabe zu lösen.

4. Lernaufgaben in Physik

Das Lernspiel "Physikus" [W002] eignet sich gut, um die bisher dargelegten Überlegungen zu untersuchen, da es eine explizite Trennung von Spiel und Informationsbasis beinhaltet. Genau diese Trennung von Spiel- und Lernteil bietet die Möglichkeit, das Nutzungsverhalten in diesen beiden Inhaltsbereichen getrennt zu analysieren. Im Mittelpunkt einer Untersuchung der Informationsrezeption bei Bormann et al. (2008) stand die Hypothese, dass der Informationsteil eher aversiv erlebt wird und möglichst schnell verlassen wird, um wieder zum Spielteil zurückzukehren. Vermutet wurde, dass die Rezeption der angebotenen Informationen sehr oberflächlich stattfindet und exakt nur so weit reicht, um bestimmte Fragen beantworten zu können.



Abbildung 2: Lernspiele Physikus (Spielteil)

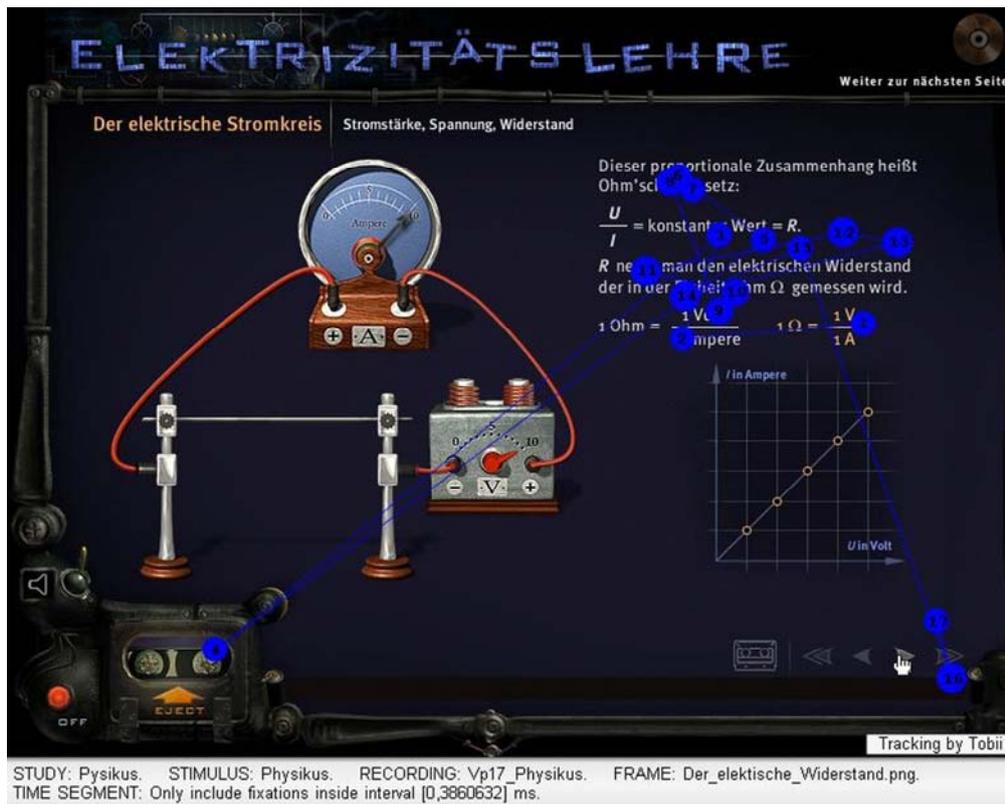


Abbildung 3: Lernspiel Physik (Wissensteil inkl. Blickpfadanalyse)

In der Laborstudie wurde der Prozess der Informationsrezeption bei der Bearbeitung des Lernspiels Physik untersucht. Es nahmen insgesamt 20 Studierende teil, die das Spiel innerhalb einer 60-minütigen Explorationsphase bearbeiten sollten, wobei die Blickbewegungen mithilfe des Eyetracker Tobii1750 erfasst und analysiert wurden. Zusätzlich wurde über eine Logfile-Analyse das Navigationsverhalten erfasst.

Die Analyse des Blickbewegungs- und Navigationsverhaltens führte zu dem Schluss, dass der Prozess der Informationsrezeption innerhalb einer Anwendung wie Physik nicht auf eine intensive Auseinandersetzung mit den Wissensinhalten in einer solchen Anwendung hindeutet. Vielmehr zeigen die Eyetracking-Daten, dass das Gesamtinformationsangebot eher oberflächlich abgetastet und einzelne Informationsbestandteile extrahiert werden. Darauf weisen neben extrem kurzen Fixationszeiten für Informationstexte auch eher unstrukturierte Rezeptionsmuster hin, wie sie die Blickverlaufsanalyse aufzeigt. Diese Ergebnisse korrespondieren mit einer Analyse des Navigationsverhaltens, die neben einer kurzen Verweildauer auf den einzelnen Seiten innerhalb der linear aufgebauten Wissensseinheiten von Physik eine starke zeitliche Überbetonung des Spielteils aufweisen.

5. Lernaufgaben in scoyo

Ein anderes Konzept der Integration von Lern- und Spielinhalten verfolgt die Internet-Plattform scoyo. Es wird das Ziel verfolgt, ein attraktives Online-Angebot für schulische Lerninhalte für Kinder und Jugendliche zu etablieren. Konzeptionell wird eine Synthese von Lernen und Spielen

im Sinne des Game-Based-Learning angestrebt. Zurzeit sind etwa 2.000 Lerneinheiten mit einer Lernzeit zwischen acht und 15 Minuten umgesetzt (Stand Juni 2009). Die curriculare Abdeckung umfasst dabei die Schulfächer Mathematik, Deutsch, Physik, Biologie und Chemie. Des Weiteren wird an der Umsetzung der Fächer Englisch und Kunst gearbeitet. Strukturell gliedert sich die Plattform in Themenwelten, bei denen eine oder auch mehrere Gruppen von Protagonisten als narrative Klammer um ein Schulfach bzw. einen Themenbereich gelegt werden (so werden z.B. Inhalte der mathematischen Flächenberechnung innerhalb einer Piratenwelt situiert). Insgesamt sind über 20 verschiedene Themenwelten innerhalb der Lernplattform realisiert.

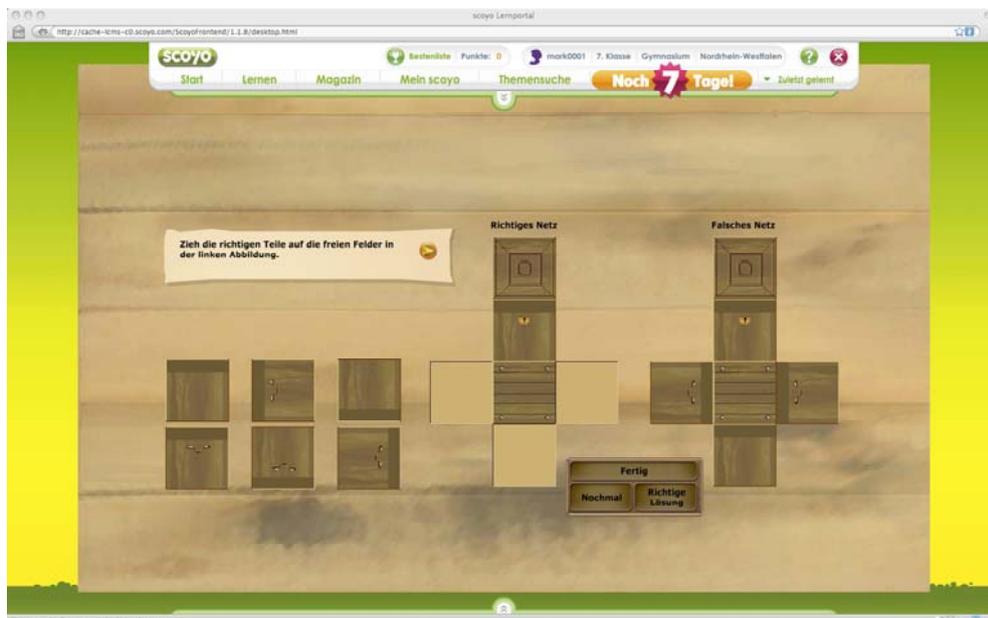


Abbildung 4: Lernaufgabe Geometrie innerhalb der Themenwelt Piraten

Die Lernumgebung deckt derzeit Schulstoff von Grundschulen sowie weiterführender Schulen bis einschließlich Klasse 7 der genannten Schulfächer ab. Aufgrund der breit angelegten Zielgruppe sowie der innerhalb der Bundesländer variierenden Schulcurricula liegt der Plattform ein fachdidaktisches Konzept auf Basis von weiter gefassten nationalen und länderspezifischen Bildungsstandards für die einzelnen Fächer zugrunde. Bei der Registrierung für die Plattform wird der Nutzer um Angaben zu Alter, besuchter Schulform und Bundesland gebeten, die für eine altersspezifische Vorauswahl des Lernmaterials genutzt werden. Grundsätzlich ist das Lernangebot aber durchlässig, d.h. der Schwierigkeitsgrad der Inhalte kann selbst gewählt werden. Während die Lernmodule im Schwierigkeitsgrad nicht adaptierbar sind, kann bei Testaufgaben eines von drei Schwierigkeitsniveaus gewählt werden und die Aufgaben auf diese Weise an den individuellen Wissensstand adaptiert werden.

Strukturell sind alle Lernmodule so aufgebaut, dass zu Beginn eine Problemsituation von einem Erzähler geschildert wird, die im Verlauf des Moduls gelöst werden muss. Dafür muss die Person im Modulverlauf relevantes Wissen erwerben, welches die Problemlösung ermöglicht. Die narrative Klammer wird in der Regel am Ende eines Moduls geschlossen, wenn alle Aufgaben durch die Person gelöst worden sind. Dabei werden auch noch einmal die Lerninhalte des Moduls wiederholt.

Konzeptuell verbindet die scoyo-Plattform Elemente klassischer CBTs und WBTs mit narrativen und Spielelementen. Eine geeignete Systematik für eine Einordnung stellt eine Typologie für Lernspiele dar, wie sie Meier & Seufert (2003) vorgeschlagen haben, die Typen von (Lern)spielen anhand der Sichtbarkeit von Lernzielen geordnet haben.

	CBT/WBT	Planspiel/Simulation	CBT/WBT mit Spielelementen	Quiz, Memory, Solitaire etc.	Virtuelle Lernwelt	Abenteuer-Lernspiel	Sonstige Spiele
Sichtbarkeit von Lernzielen	klar definierte Lernziele; didaktisch orientierter Aufbau;	klar definierte Lernziele; didaktisch orientierter Aufbau;	klar definierte Lernziele; ansprechende Story & Charaktere;	klar definierte Aufgabe;	wenig vorstrukturiertes & entdeckendes Lernen;	Integration von Spielhandlung und Didaktik;	unbemerkt, nicht geplantes Lernen (bzw. »heimlicher Lehrplan«);
Vermittelbare Inhalte/Kompetenzen	v. a. wissensorientierte Inhalte (=know that«);	v. a. Handlungskompetenz & systematische Zs.hänge (=know how«; »know why«);	v. a. wissensorientierte Inhalte (=know that«);	Abruf/Überprüfung von Gelerntem (=know that«);	Orientierungsverhalten; wissensorientierte Inhalte (=know that«); Handlungskompetenz (=know how«);	v. a. wissensorientierte Inhalte (=know that«); Handlungskompetenz (=know how«);	v. a. kognitive & sensumotorische Fertigkeiten; Medienkompetenz;
Motivation vor allem durch	erwarteter Lernerfolg; Zertifikat;	erwarteter Lernerfolg; Rollenübernahme & Neugierde; Kontext/Story;	erwarteter Lernerfolg; Kontext/Story; Spiel-/Spaßelemente	unmittelbare Rückmeldung (Erfolg);	Neugierde; Erfolgserlebnisse beim Aufgabenlösen; Kontext & Charaktere;	Eigendynamik des Spiels; erwarteter Lernerfolg;	Eigendynamik des Spiels (Spaß, Spannung)
Beispiel	»MySQL für Einsteiger«	»TopSIM Logistics«	»Das Vermächtnis des Amun«	»KnowCar«; »The Challenge«	»Mathica«; »Addy-Serie«	»The Monkey Wrench Conspiracy«	»Tomb Raider«



Abbildung 5: Typen von Lernspielen (aus Meier & Seufert, 2003, S. 7)

Scoyo beinhaltet demnach Merkmale eines klassischen WBTs, wie z.B. einen didaktisch orientierten Aufbau (Orientierung am Schulcurriculum bzw. an Bildungsstandards, lineare Modulnavigation) und ebenso Merkmale von Lernspielen (attraktive Story & Charaktere, Versuch einer Integration von Spielhandlung und Didaktik). Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die Lernplattform am ehesten als WBT mit Spielelementen zu charakterisieren.

Mit der Einordnung eines Angebotes auf der Achse Lernen -- Spiel werden häufig auch Erwartungen im Hinblick auf den möglichen Wissenserwerb verbunden. So weisen Meier & Seufert (2003, S. 15) darauf hin, dass die Vereinbarkeit von Spielen und Lernen allgemein - und besonders im deutschsprachigen Raum - noch kritisch bewertet wird, da "eine Lernkultur vor{herrscht}, in der Lernen als eine ernste Angelegenheit und harte Arbeit verstanden wird". Das diese Vorstellung bis heute aktuell ist, zeigt eine Adaption der Typologie von Meier & Seufert durch Pfannstiel, Sänger & Schmidt (2009), die die verschiedenen Formen von Lernanwendungen um eine Skala ergänzt haben (vgl. Abbildung 5), auf der die Lern(spiel)typen zwischen den Polen "Lernen" und "Unterhaltung / Spaß" eingeordnet werden. Auch hier wird also noch ein Antagonismus zwischen den Polen "Lernen", als ernsthafte Tätigkeit und "Spielen" als unterhaltensame Tätigkeit unterstellt. Ob es sich bei diesem angenommenen Antagonismus eher um ein unbegründetes Vorurteil handelt oder ob sich eine schwierige Vereinbarkeit von Spielen und Lernen

auch in weiteren empirischen Studien zeigen lässt bleibt abzuwarten. Eine größer angelegte Studie, die den Lernerfolg innerhalb der scoyo Lernplattform untersucht wird ist derzeit in Planung.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Schon in den 1990er Jahre stellte Jürgen Fritz in seinem Beitrag „Edutainment – Neue Formen des Spielens und Lernens?“ (Fritz, 1997) Unterschiede zwischen digitalen Spielen und Edutainment-Angeboten fest. Er wies darauf hin, dass in den verfügbaren Edutainment-Titeln das didaktische Konzept häufig nachrangig erscheine und die Lernziele dieser Produkte eher beliebig und nicht auf spezifische Kompetenzen ausgerichtet seien. Entsprechend seien die bildungsrelevanten Eigenschaften solcher Produkte skeptisch zu beurteilen.

Auch Ohler & Nieding (2000) erweisen sich als Skeptiker einer problemlosen Synthese von Spielen und Lernen: „Wenn man Spielen für den Zweck des Erwerbs von deklarativem Wissen zweckentfremden will, so tut man weder dem Lern- noch dem Spielprozess einen Gefallen.“ (S. 212). Auch das so zentrale Moment des Unterhaltungserlebens, das als primärer Motivator für die Auseinandersetzung mit Computer- und Videospiele angenommen wird, stellt ein strukturelles Problem dar, insofern es als „komplementär zu den Effekten von Arbeits- und sonstigen zweckorientierten Handlungen [...]“ angesehen werden kann (Klimmt, 2005, S.65). Dem gegenüber existieren allerdings auch eine Reihe empirischer Belege dafür, dass Lernspiele funktionieren und spielerische Elemente in der Lage sind Lernprozesse erfolgreich zu unterstützen (z.B. Egenfeldt-Nielsen, 2005; Einsiedler, 1991).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sowohl die hier postulierten Potentiale als auch die Hemmnisse eine weitere Überprüfung der Möglichkeit einer Synthese sowie der Integration von Spielen und Lernen erforderlich machen. Letztlich ist es eine Frage des didaktischen Designs, ob eine solche Synthese gelingt und eine Frage des Einsatzes der Medien, etwa in (hoch-) schulischen Kontexten (s. dazu Wagner & Mitgutsch, 2008, Petko, 2009, Pfannstiel et al., 2009). Es kann nicht primär darum gehen, das Lernen im Spiel zu "verstecken". Die Einbettung von Lernaufgaben ist ein diffizile konzeptuelle Herausforderung: Spielende, die subjektiv "aus der Spielwelt" geholt werden, um Lernaufgaben zu bearbeiten, neigen zu Ausweichstrategien, um schnell wieder in die "eigentliche" Spielwelt zurückzugelangen. Die Gefahr besteht, dass eine intensivere Auseinandersetzung mit Lerninhalten kaum stattfindet.

Auf der Basis von Blickbewegungsanalysen, konnte aufgezeigt werden, dass die Informationsrezeption didaktisch relevanter Information eher gemieden wird und statt dessen Seiten oberflächlich abgetastet werden nach Lösungshinweisen, die schnell verwertet werden können, um in den Spielverlauf „zurückzukehren“. Die Auswertung zeigen, dass Personen die Aufnahme von Wissen in einem expliziten Lernmodus eher zu reduzieren versuchen, um möglichst zügig wieder in den Spielmodus zu wechseln. Mit scoyo liegt ein Ansatz vor, wie Lernaufgaben systematisch in Spielwelten eingebettet werden können. Es entstehen umfassende Spielwelten, in der die Lernenden immer wieder mit verschiedenartigen Lernaufgaben konfrontiert werden, die in umfassendere Probleme eingebettet sind und eng an schulische Lerninhalte und Curricula gekoppelt sind.

Weitere Nutzungsanalysen werden Aufschluss geben, inwiefern durch die Breite der Anlage der Spielwelt hinreichend Lernanreize gegeben sind, und wie intensiv diese genutzt werden. Insofern besteht auch weiterhin die Herausforderung, wie Lernende sich in solchen Spielwelten bewegen

und die Bedingungen zu untersuchen, unter denen die Einbettung von Lernaufgaben in Spielwelten gelingen kann.

Literatur

BECTA (British Educational Communication and Technology Agency) (2007). What aspects of Games may contribute to education?
<http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&catcode=&rid=13588&pagenum=2&NextStart=1> (15.06.2009).

Berry, V. D., & Dienes, Z. P. (1993). *Implicit Learning. Theoretical and Empirical Issues*. Psychology Press.

Bopp, M. (2005). Immersive Didaktik: Verdeckte Lernhilfen und Framingprozesse in Computerspielen. *kommunikation@gesellschaft*, 6, 2-12.

Bormann, M., Heyligers, K., Kerres, M. & Niesenhaus, J. (2008). Spielend Lernen! Spielend Lernen? Eine empirische Annäherung an die Möglichkeiten einer Synthese von Spielen und Lernen. In: Seehusen, S., Herczeg, M., Fischer, S., Kindsmüller, M., Lucke, U. (Hrsg.) Workshop Proceedings der Tagungen Mensch & Computer 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008. Berlin, Logos.

Csikszentmihalyi, M. (2000). Das Flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile im Tun aufgehen. 8., unv. Aufl. Klett, Stuttgart, 2000.

Crawford, C. (1984) *The Art of Computer Game Design. Reflections of a Master Game Designer*. Osborne/McGraw-Hill, Berkeley, California.

Egenfeldt-Nielsen, S. (2005). Beyond Edutainment. Exploring the educational potentials of computer games. Online: <http://www.seriousgames.dk/downloads/egenfeldt.pdf> (Abruf: 11.06.2008)

Einsiedler, W.: *Das Spiel der Kinder. Zur Pädagogik und Psychologie des Kinderspiels*. Klinkhardt, Bad Heilbrunn, 1991.

Fritz, J. (1997) Edutainment – Neue Formen des Spielens und Lernens? In (Fritz, J.; Fehr, W. Hrsg.): *Handbuch Medien: Computerspiele*. BpB, Bonn.

Gee, J.P. (2003) *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan, New York.

Gee, J.P. (2007) *Good Video Games and Good Learning. Collected Essays on Video Games, Learning and Literacy*. Peter Lang Publishing New York.

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation Gaming*, 33(4), 441-467.

Goffmann, E.: *Interaktionsrituale*. Suhrkamp, Frankfurt, 1971.

- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln. Lehrbuch der Motivationspsychologie*. Berlin: Springer.
- Huizinga, J. (2006). *Homo Ludens. Vom Ursprung der Kultur im Spiel*. Rowohlt Verlag, Reinbek Hamburg.
- Klimmt, C. (2005). *Computerspielen als Handlung: Dimensionen und Determinanten des Erlebens interaktiver Unterhaltungsangebote*. Halem Verlag, Köln.
- Mähler, C., & Stern, E. (2006). Transfer. In D. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 782-793).
- Malone, T.W. (1980). What Makes Things Fun to Learn? A Study of Intrinsically Motivating Computer Games. In: *Cognitive and Instructional Science Series*. Palo Alto.
- Meier, C. & Seufert, S. (2003). Game-based learning: Erfahrungen mit und Perspektiven für digitale Lernspiele in der betrieblichen Bildung.; In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg): *Handbuch E-Learning für Wissenschaft und Praxis*, Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Mogel, H. (1994). *Psychologie des Kinderspiels*. Springer, Berlin
- Oerter, R. (1999). *Psychologie des Spiels*. Beltz, Weinheim.
- Ohler, P.; Nieding, G. (2000). Was lässt sich beim Computerspielen lernen? Kognitions- und spielspsychologische Überlegungen. In (Kammerl, R.): *Computerunterstütztes Lernen* (S.188-215). Oldenbourg, München.
- Petko, D. (2009). Unterrichten mit Computerspielen. Didaktische Potenziale und Ansätze für den gezielten Einsatz in Schule und Ausbildung. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*. Themenheft 15/16.
- Pfannstiel, J., Sängler, V. & C. Schmidt (2009). Game-based Learning im Bildungskontext einer Hochschule – ein Praxisbericht. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*. Themenheft 15/16.
- Pivec, M., Koubek, A & Dondi, C. (Hrsg.) (2004). *Guidelines for Game-Based Learning*. Lengerich: Pabst.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, MCB University Press. 9(5).
- Prensky, M. (2007). *Digital Game-Based Learning*. Paragon House, St. Paul, Minnesota.
- Reinmann, G. (2006). Story, Game und Scripting: Analoge und direkte Impulse für die Hochschullehre (Arbeitsbericht Nr.11). Augsburg, Universität Augsburg, Medienpädagogik.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. MIT Press.

Squire, K.D. (2005). Changing the Game: What Happens When Videogames Enter the Classroom? *Innovate* 1 (6).

Steinkuehler, C.A. (2004). Learning in Massively Multiplayer Online Games. In: Kafai, Y.B.; Sandoval, W.A.; Nixon A.S.; Herrera, F. (Hrsg.): Proceedings of the Sixth International Conference of the Learning Sciences. Erlbaum, Mahwah, New Jersey.

Wagner, M. & Mitgutsch, K. (2008). Didaktische Szenarien des Digital Game Based Learning. Projektbericht. Donau-Universität Krems
(http://issuu.com/michaelgwagner/docs/2008_wagner_mitgutsch_endbericht_dsdgbl?mode=embed&documentId=090206224612-f3ffcb9eabaa4066b96177697567bf29&layout=grey)
(15.06.2009)

Wolling, J., Quandt, T., & Wimmer, J. (2008). Warum Computerspieler mit dem Computer spielen. In T. Quandt, J. Wimmer, & Wolling (Hrsg.), *Die Computerspieler. Studien zur Nutzung von Computergames* (S. 13-21). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Watkins, K. E., & Marsick, V. J. (1992). Towards a theory of informal and incidental learning in organizations. *International Journal of Lifelong Education*, 11(4), 287-300.

[W001]:
http://www.businessweek.com/innovate/content/jan2009/id20090114_362962.htm?campaign_id=rss_daily (15.06.2009)

[W002]: <http://www.physikus.de> (15.06.2009)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der Spielzyklus (nach Garris et al., 2002)	3
Abbildung 2: Lernspiele Physik (Spielteil)	7
Abbildung 3: Lernspiel Physik (Wissensteil inkl. Blickpfadanalyse)	8
Abbildung 4: Lernaufgabe Geometrie innerhalb der Themenwelt Piraten	9
Abbildung 5: Typen von Lernspielen (aus Meier & Seufert, 2003, S. 7)	10