

Multitouch-Pursuit – Ein generisches Lernspiel für Tischcomputer

Sylvia Berndt¹, Raphael Zender² und Ulrike Lucke³

Abstract: Insbesondere die Arbeit in Lerngruppen ist für studentische Lernprozesse in Hochschulen (z. B. Prüfungsvorbereitung) äußerst effektiv. Spielebasierte Ansätze haben dafür zunehmend an Bedeutung gewonnen und ermöglichen den Studierenden mit hoher Motivation Lehrinhalte zu vertiefen, sich darüber mit Ihren Kommilitonen auszutauschen und gemeinsam inhaltliche Verknüpfungen herzustellen. Das in diesem Beitrag vorgestellte Lernspiel Multitouch-Pursuit nutzt über das Spielkonzept von Trivial Pursuit einen tischgroßen Multitouch-Computer mit Objekterkennung, um spielerisch Gruppenlernprozesse zu motivieren. Lehrende können die dafür zu lösenden Quizaufgaben im IMS QTI Format erstellen. Die Verwendung des Standards zur Aufgabendefinition schafft eine hohe Kompatibilität zu bestehenden Lehrplattformen und Autorensystemen für Lehrende. Der Beitrag stellt die Anforderungsanalyse, die Spielimplementierung sowie erste Evaluierungsergebnisse vor und diskutiert die Verwendbarkeit der Lösung.

Keywords: Lernspiel, QTI, Tischcomputer

1 Motivation

Die Nutzung spielorientierter, digitaler Elemente im Bildungsbereich hat sich in den vergangenen Jahren als förderlich für kritisches Denken, kreative Problemlösung und Teamarbeit erwiesen. Es wird erwartet, dass sie auch künftig einen großen Einfluss auf den Bildungsbereich ausübt [Jo14]. Dabei zeigen sich heute vor allem zwei parallele Trends: Gamifizierung und Lernspiele. Gamifizierung – die Integration von Spielelementen, -funktionen und -strukturen in Lernsituationen – stellt ein pädagogisches Problem in den Vordergrund und versucht dieses durch spieltypische Anreize zu lösen oder abzuschwächen. Bei einem Lernspiel wird hingegen ein Lernziel ins Zentrum gesetzt und um dieses herum ein Spiel entwickelt. Ein Lernspiel ist typischerweise auf ein Thema begrenzt und in sich geschlossen [St14].

Insbesondere zwei Herausforderungen der Lernspielentwicklung werden in diesem Beitrag adressiert. Zum Ersten entscheidet sich der Erfolg eines Lernspiels maßgeblich an der Frage des Spielkonzeptes – den spielerischen Mechanismen, Regeln und deren Umsetzungen. Dabei empfiehlt es sich auf bekannte Spielkonzepte zu setzen und diese auf Lerninhalte abzubilden [Pr05]. Zum Zweiten existiert heute ein nahezu undurchschauba-

¹ Universität Potsdam, Institut für Informatik, A.-Bebel-Str. 89, 14482 Potsdam, sylvia.berndt@uni-potsdam.de

² Universität Potsdam, Institut für Informatik, A.-Bebel-Str. 89, 14482 Potsdam,
raphael.zender@uni-potsdam.de

³ Universität Potsdam, Institut für Informatik, A.-Bebel-Str. 89, 14482 Potsdam, ulrike.lucke@uni-potsdam.de

res Spektrum an Lernspielen. Ein großer Teil der Spiele umfasst themenspezifische Lösungen mit geringer Übertragbarkeit auf andere Themen, Zielgruppen und Plattformen. Daher ist die – zumindest teilweise – Übertragbarkeit von Inhalten und Spielkonzepten eine wichtige Strategie zur Sicherung der Nachhaltigkeit von Lernspielen.

Das in diesem Beitrag vorgestellte Lernspiel Multitouch-Pursuit setzt auf das allgemein vertraute und erfolgreiche Spielkonzept von Trivial Pursuit, einem Quiz in Form eines Brettspiels⁴. Durch das Beantwortn kurzer Fragen und einer überschaubaren Auswahl an Antwortformaten ist das Spielkonzept sehr generisch und lässt sich auf eine Vielzahl von Themengebieten übertragen. Als Datenformat für die Fragen wurde das standardisierte IMS QTI-Format [Kr12] gewählt. Dadurch ist die Erstellung der Fragen durch eine Reihe bereits existierender Autorenanwendungen sowie einen Großteil der Lernmanagementsysteme (LMS) möglich. Zudem können die einmal erstellten Fragen auf weitere Quizspiele und Anwendungen übertragen werden. Multitouch-Pursuit ist dabei als Ergänzung zu konventionellen Lernprozessen gedacht, keineswegs als Alternative.

Zur Unterstützung des bekannten Spielerlebnisses und zur Förderung der Immersion in das Spiel wurde auf einen Multitouch-Tischcomputer als Laufzeitumgebung zurückgegriffen. Im Gegensatz zu ihren mobilen Verwandten können diese Multitouch-Geräte durch mehrere Personen gleichzeitig bedient und in Alltagsgegenstände (z. B. Wandbilder, Tische) integriert werden, so dass auch direkt gemeinsam gespielt und kollaborativ Wissen ausgetauscht werden kann. Durch so genannte *Tangibles* – vom System meist durch optische Codes erkannte physische Gegenstände – wird die Oberfläche noch enger mit der physischen Welt verknüpft [Sc13]. So kann in Multitouch-Pursuit auf dem verwendeten Gerät mit echten Spielfiguren und einem Würfel gespielt werden.

Im Folgenden werden zunächst verwandte Arbeiten im Bildungsbereich thematisiert. In Abschnitt 3 wird der Entwurfsprozess des Lernspiels erläutert und anschließend in Abschnitt 4 die prototypische Implementierung des Spiels vorgestellt. Es folgt die Vorstellung erster Ergebnisse der laufenden Evaluierung. Der Beitrag schließt mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick auf weiterführende Arbeiten.

2 Verwandte Arbeiten

Durch abnehmende Preise im Bereich der programmierbaren Tischcomputer wurde in den vergangenen Jahren eine Vielzahl von Anwendungen für diese Systeme entwickelt. Insbesondere Lernanwendungen sind im Kontext dieses Artikels von Interesse. Der Großteil der Tischcomputer-Lernanwendungen ist als isolierte Einzelanwendung zu betrachten. Dazu gehören beispielsweise Spiele wie *Youtopia* [An13]. Das Spiel untersucht die Kollaborationsstrategien von Kindern im Rahmen eines Ressourcenverwaltungsspiels auf dem PixelSense. Durch physikalische Objekte kann mit einer dargestellten Karte interagiert werden, um die verschiedenen Spielziele zu erreichen.

⁴ http://de.wikipedia.org/wiki/Trivial_Pursuit

Ein wesentlicher Vorteil des Einsatzes von Tischcomputern besteht in der hohen Immersion in Spielkonzepte, die aus der physischen Welt bekannt sind. Das *Poker@PixelSense* [Be14] nutzte diesen Zusammenhang für die Simulation eines Pokertisches aus. Im Hintergrund wurden die Aktionen der Spieler protokolliert, um für psychologische Studien Erkenntnisse zur Motivation und zu Entscheidungsfindungsprozessen der Spieler zu gewinnen. Auch Multitouch-Pursuit zielt auf die Immersion der Spieler in das Spielszenario und das Zurücktreten der IT-Unterstützung in den Hintergrund ab.

Eine Einbindung derartiger Anwendungen in institutionalisierte Lernprozesse ist schwierig, da in der Regel standardisierte Schnittstellen (z. B. in LMS) und inhaltliche Flexibilität fehlen. Für andere Hardware-Systeme wie Smartphones sind hingegen mit Multitouch-Pursuit vergleichbare Lernspiele bekannt, die sich in typische Lernplattformen integrieren lassen. Das Spiel *WordsUP* [Ze13] erlaubt es beispielsweise Dozenten in Moodle einen Pool von Fachbegriffen zu definieren. Angelehnt an das bekannte Spiel Tabu, können Studierende sich anschließend kooperativ die Begriffe erläutern. Dabei dienen Smartphones als Schnittstelle zu Moodle sowie als Plattform für die Spiellogik. Multitouch-Pursuit strebt eine vergleichbare Nutzbarkeit im Rahmen von LMS an, wobei allerdings im Vergleich zu WordsUP keine Integration zu Laufzeit vorgesehen ist, sondern der asynchrone Austausch von QTI-codierten Aufgaben im Vordergrund steht.

3 Konzeptentwicklung

Multitouch-Pursuit ist zunächst auf Lehr-/Lernsituationen im Hochschulkontext ausgelegt. Dennoch ist das Spektrum der Einsatzmöglichkeiten deutlich breiter. Ziel war es eine allgemein attraktive Spielumgebung für Wissensabfragen in Gruppen zu erstellen. Typische Einsatzszenarien des Lernspiels sind beispielsweise:

- Vorbereitung auf Prüfungen in einer Lerngruppe
- Prüfung des Kenntnisstandes einer Lerngruppe (z. B. zu Semesterbeginn)
- Förderung von Kennlernprozessen bei neu gebildeten Lern- und Arbeitsgruppen
- Auffrischung von Wissen aus zurückliegenden Lehrveranstaltungen

Die Zielgruppe umfasst demzufolge nahezu beliebige Lerner, die Faktenwissen vertiefen oder prüfen wollen. Anwendungswissen und Orientierungswissen [Ja97] kann nur begrenzt und bei passender Formulierung der Fragen und Antworten adressiert werden. Handlungswissen – als tatsächliche Fertigkeit – ist kaum abfragbar.

3.1 Spielauswahl und Anforderungen

Für das Design eines erfolgreichen Spielkonzeptes empfiehlt es sich auf bekannte Spielkonzepte zu setzen und diese auf Lerninhalte abzubilden [Pr05]. Daher wurden in einer vorangehenden, nicht repräsentativen Umfrage unter 481 Befragten (vorwiegend Studie-

rende und fortgeschrittene Akademiker) die bekanntesten Gesellschaftsspiele sowie generelle Anforderungen an das wissensvermittelnde Spielen mit Tischcomputern erfragt. Im Folgenden wird eine Auswahl der ermittelten Anforderungen präsentiert.⁵

Die folgenden fünf Gesellschaftsspiele sind laut Umfrage am bekanntesten. Sie eignen sich zudem einerseits ohne fundamentale Änderung des Spielkonzeptes zur Wissensvermittlung und werden andererseits typischerweise an Tischen gespielt, so dass der Einsatz des Tischcomputers natürlich ist und den Spielfluss nicht behindert. Die Spiele sind hinsichtlich der Durchschnittsbeliebtheit sortiert, beginnend mit dem beliebtesten.

- Trivial Pursuit (kennen 83,6 %)
- Spiel des Wissens (kennen 61,1 %)
- Rutschen und Leitern o. ä. (kennen 57,4 %)
- Mensch ärgere dich nicht (kennen 98,5 %)
- Memory (kennen 98,8 %)

Aufgrund der Beliebtheit, der Einfachheit der Regeln bei hoher Bekanntheit, der leichten Erlernbarkeit und weil Quizfragen ein natürlicher Spielbestandteil sind, fiel die Wahl auf eine Trivial Pursuit-Variante.

Zudem hat die Umfrage ergeben, dass 79,0 % der Befragten aufgeschlossen sind, einen Tischcomputer für die kooperative Wissensvermittlung zu nutzen. Nur 4,6 % lehnen dies generell ab. Die Teilnehmer wurden weiterhin in einer offenen Frage gebeten, anzugeben worauf sie beim Spielen auf einem Multitouch-Tisch Wert legen. Neben hardwarebezogenen Anforderungen wurden folgende Anforderungen an die Software gestellt:

- einfache Bedienbarkeit (fordern 24,6 %)
- ein flüssiges Spielerlebnis (fordern 10,9 %)
- einen hohen Spaßfaktor (fordern 10,6 %)
- eine übersichtliche GUI (fordern 9,2 %)
- eine zuverlässige Funktionalität (fordern 8,9 %)

Diese Anforderungen betreffen das Spielkonzept sowie das GUI-Design. Darüber hinaus werden im Hinblick auf die Flexibilität und Nachhaltigkeit der Lösung zusätzlich folgende Anforderungen gestellt:

- standardisiertes Fragen-Datenformat (z. B. IMS QTI)
- flexible und einfache Einspeisung der Fragen in das Spiel
- Unterstützung der Fragetypen *Single* und *Multiple Choice* sowie *Zahleneingabe*

⁵ Die Umfrage ist Teil einer derzeit laufenden Abschlussarbeit.

Als Fragen-Datenformat wurde IMS QTI gewählt. Die resultierenden XML-Dateien können einfach im Dateisystem des Tischcomputers abgelegt werden. Dadurch ist jedes Kommunikationsprotokoll zur Dateiübertragung einsetzbar (z. B. FTP, SFTP, HTTP, E-Mail). Die oben angegebenen Fragetypen werden im Spiel unterstützt. Die Realisierung einer Autorenumgebung ist noch nicht Bestandteil von Multitouch-Pursuit. Stattdessen wird erwartet, dass etablierte QTI-Editoren für die Fragenerstellung genutzt werden.

3.2 Besondere technologische Gegebenheiten

Bisher gibt es keine den Autoren bekannte Umsetzung des Spieles auf tischgroße Computer oder vergleichbare Systeme, so dass eine Neubewertung der technologischen Potentiale und Herausforderungen notwendig war. Die Verwendung des Tischcomputers bringt Vorteile für die Immersion in das Spielsetting und die Kooperation während des Lernspiels. Allerdings beschränkt die Verwendung der Technologie auch die Umsetzung des Spiels in drei Aspekten.

Zunächst ist es aufgrund der Größe des Tisches (109,5 x 70,7 cm) nur vier Personen gleichzeitig möglich das Spiel bequem zu spielen. Zum Vergleich: Das Originalspiel unterstützt bis zu sechs Spieler gleichzeitig.

Das Originalspiel sieht weiterhin vor, dass mehrere Spielfiguren gestapelt gleichzeitig auf einzelnen Spielfeldern platziert werden können. Da die Unterseite der Spielfiguren mit einem optischen Tag versehen ist, wird beim Stapeln nur eine Figur vom Tisch erkannt. Daher darf bei Multitouch-Pursuit nur eine Spielfigur gleichzeitig auf einem Feld stehen – ausgenommen auf dem größeren Start-Feld. Da es i. d. R. mehrere Felder als Ziele eines Zuges gibt, ist diese Einschränkung eher marginal.

Der Tischcomputer ist aufgrund der optischen Touch-Erkennung sehr lichtempfindlich und unter direkter Sonneneinstrahlung praktisch nicht nutzbar. Daher muss während des Spiels gedämpftes Licht eingesetzt werden.

Die Verwendung des Tischcomputers schafft aber auch weitere Möglichkeiten im Rahmen des Spielkonzeptes. Beispielsweise ist es möglich Multitouch-Pursuit allein zu spielen um eigenes Wissen ohne andere Spieler zu prüfen. Die so erspielten Punkte werden in einer Top-10-Liste vermerkt, um eine zusätzliche Motivation und Vergleichsmöglichkeit zu schaffen. In Zukunft ist auch die Einführung weiterer motivierender Gamification-Elemente (z. B. Badges, Leveling, Avatare) denkbar. Weiterhin verhindert die Implementierung der Spiellogik fehlerhafte Spielzüge oder Täuschungen, die im physischen Spiel auftreten können.

4 Multitouch-Pursuit

4.1 Hardware- und Entwicklungsplattform

Multitouch-Pursuit wurde für einen Samsung SUR40 mit Microsoft PixelSense-Erweiterung für Windows 7 entwickelt [Mil1]. Der Tischcomputer ist mit einem 1080p LCD-Display auf einer Bildschirmdiagonale von 40 Zoll ausgestattet. Diese Größe erlaubt es einen physischen, von Brettspielen bekannten Spieltisch zu simulieren. Über optische Sensorik können Objekte, die auf der Tischoberfläche platziert werden, umrissartig erkannt werden. Vordefinierte Formen werden auf Finger oder *ByteCodes* (proprietäre 8-Bit-Tags) zurückgeführt. Eine AMD Athlon II CPU sowie eine Radeon HD 6700M Grafikkarte ermöglichen trotz hoher Auflösung und Touch- sowie Mustererkennung flüssige Reaktionen der Tischumgebung. Das System ist in der Lage zeitgleich bis zu 52 Finger oder andere Objekte zu erkennen.

Als Programmiersprache für die Anwendung wurde C# gewählt, da diese von dem PixelSense SDK direkt unterstützt wird. Das SDK fördert zudem die Berücksichtigung der von Microsoft empfohlenen Designrichtlinien in Form fertiger Kontrollelemente und Projektstrukturen. Die Benutzungsoberfläche wurde mithilfe der Windows Presentation Foundation (WPF) – einem grafischen Subsystem – realisiert und setzt auf die Deklaration von Benutzer-Sichten mithilfe der XML-basierten Extensible Application Markup Language (XAML). Weitere Individualisierungen und neue Elemente wurden in Expression Blend 4 gestaltet und in die Anwendung übernommen.

4.2 Software und Spielobjekte



Abb. 1: Tischcomputer mit Multitouch-Pursuit und vier Spielern

Abbildung 1 zeigt eine typische Spielrunde am PixelSense mit laufender Multitouch-

Pursuit-Software. Das Spiel beginnt mit dem Setup der Spielsitzung. Aus dem in Abbildung 2 dargestellten Hauptmenü kann – neben dem Einstellen der Audio-Parameter – das Spiel initialisiert werden. Dafür gibt jeder Spieler seinen Namen an, setzt seine Spielfigur auf das Feld um diese mit sich assoziieren zu lassen und gibt an, an welcher der vier Tischseiten er sitzt.



Abb. 2: Ansichten beim Einrichten des Spiels

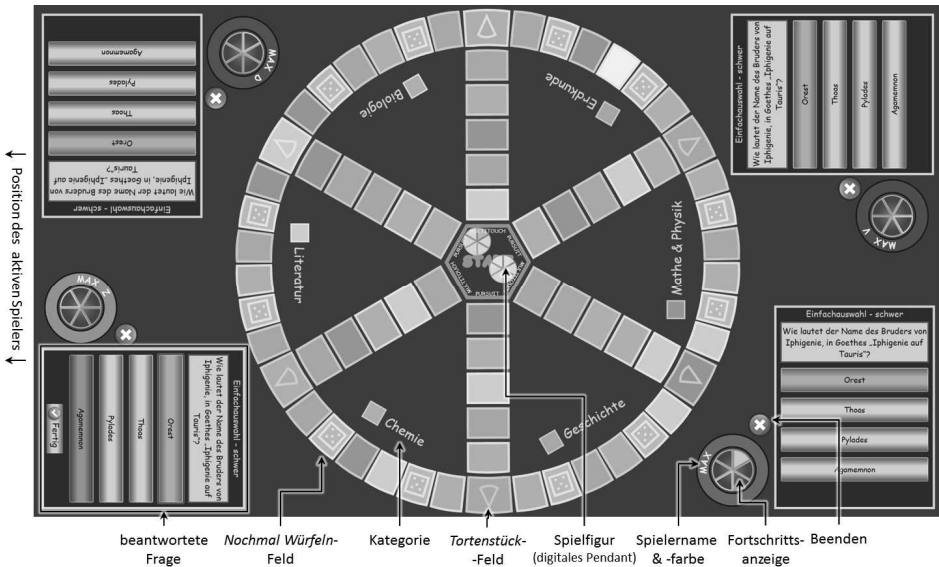


Abb. 3: Das Spielfeld kurz nach dem Start: Der aktive Spieler sitzt links und hat die erste Frage soeben beantwortet.

Das in Abbildung 3 dargestellte Spielfeld wurde dem Trivial Pursuit-Brettspiel nachempfunden. Dem Original-Spielkonzept folgend, starten alle Spieler mit einer eigenen Spielfigur im Zentrum des Speichenrades. Jeder Spielerzug startet mit einem Würfelwurf. Die erwürfelte Anzahl von Spielfeldern muss sich die Spielfigur bewegen, wobei

unterschiedliche Zugziele in Frage kommen. Jedes Feld ist farblich einer thematischen Kategorie zugeordnet. Wählt der Spieler sein Zugziel, bekommt er eine Frage aus der Kategorie gestellt. Sie wird zunächst von einem anderen Spieler vorgelesen, dann vom aktiven Spieler beantwortet und anschließend wird jedem Spieler die korrekte Lösung präsentiert (aktuelle Situation in Abbildung 3). Wurde die Frage korrekt beantwortet, darf der Spieler erneut würfeln, andernfalls ist der benachbarte Spieler dran.

In der Abbildung ist erkennbar, dass die richtige Antwort grün hinterlegt wird. Leider wurde sie in diesem Fall nicht ausgewählt und deshalb rot umrandet. Falsch ausgewählte Optionen werden rot hinterlegt. Weiterhin gibt es drei Arten von speziellen Feldern:

- *Start-Feld* in der Mitte: Hier darf der Spieler eine Kategorie frei wählen.
- *Nochmal Würfeln-Feld*: Hier darf ohne das Beantworten einer Frage direkt erneut gewürfelt werden.
- *Tortenstück-Feld*: Wird diese Frage korrekt beantwortet, erhält der Spieler eines von sechs möglichen Tortenstücken.

Wurden alle sechs Tortenstücke erspielt, muss der Spieler zurück auf das Start-Feld und eine letzte Frage beantworten. Wurde diese korrekt beantwortet hat er gewonnen.

Jedem Spieler ist eine Spielfigur auf dem Spielfeld zugeordnet. Im Screenshot in Abbildung 3 ist nur das digitale Pendant zu sehen. In Abbildung 4 sind zudem die physischen Spielfiguren abgebildet. Diese werden benutzt, um die aktuelle Position des Spielers zu ermitteln und um ein Versetzen der Spielfigur auf ein Spielfeld automatisch zu erfassen. Über die ByteCodes auf der Unterseite der Spielfigur kann jede Figur eindeutig identifiziert werden. Die konkrete Ausgestaltung der Figur kann von klassischen, farblich codierten Figuren (die aber im schwachen Licht schwer unterscheidbar sind) bis hin zu plastischeren Spielfiguren reichen (die eine stärkere Identifikation erlauben).



Abb. 4: Würfel und Spielfiguren, getaggt mit ByteCodes

Auch der Würfel ist auf allen sechs Seiten mit ByteCodes versehen. Wird er gewürfelt kann der Tischcomputer automatisch den gewürfelten Tag auswerten, und die Software bildet diesen auf eine Augenzahl ab. Der Spieler sieht auf der oberen Seite des Würfels zudem wie gewohnt den gewürfelten, numerischen Wert. Das Erkennen der Spielfiguren erfolgt nur auf den einzelnen Feldern des Speichenrades, während der Würfel auf dem gesamten Spielfeld erkannt wird.

Abbildung 5 zeigt am Beispiel einer Zahleneingabe die drei Zustände, die eine Frage in jeder Spielerrunde einnehmen kann. Die Vorleseansicht wird dem Spieler links vom aktiven Spieler zum Vorlesen angezeigt. Anschließend erhält der aktive Spieler die Frage zum Beantworten in der Bearbeitungsansicht (im vorliegenden Fall inkl. Zahleneingabefeld). Danach wird die korrekte Lösung in der Lösungsansicht jedem Spieler am Tisch dargestellt. Falsche Antworten werden rot markiert. Durch die Einbeziehung der nicht aktiven Spieler entstehen Diskussionen zur konkreten Frage, die das Vertiefen des Wissens und die Kommunikation in der Gruppe fördern.



Abb. 5: Ansichten einer Frage im Lösungsprozess

4.3 Aufgabenformat

Die Aufgaben und Kategorien, die dem Spiel inhaltlich zugeordnet sind, werden im standardisierten IMS QTI-Format vom Lehrenden erstellt. Dazu können beliebige QTI-Editoren verwendet werden, sofern diese kompatibel mit dem IEEE-Standard sind. Im Rahmen dieses Beitrags wurde beispielhaft der ONYX-Editor⁶ genutzt.

Für jede Aufgabe wird eine eigene XML-Datei im Dateisystem des Tischcomputers abgelegt. Abbildung 6 zeigt einen Auszug aus der Aufgabendatei einer Single-Choice-Aufgabe. Die Datei ist in mehrere Sektionen aufgeteilt:

- XML-Metadaten
- QTI-Metadaten (ausgeblendet)
- Spezifikation des Fragetyps (in diesem Fall *single*) mit der korrekten Antwort als ID-Referenz
- Spezifikation der möglichen Antwortreaktionen
- inhaltliche Spezifikation der Frage und der möglichen Antworten

⁶ <https://www.onyx-editor.de>

Die Zugehörigkeit einer Frage zu einer bestimmten Wissenskategorie sowie der Schwierigkeitsgrad sind über eine separate Datei gelöst, um Aufgaben in verschiedenen Sets verwenden und sie dabei einer anderen Kategorie bzw. einem anderen Schwierigkeitsgrad zuweisen zu können.

<pre><?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <assessmentItem [...] identifier="id3cabaf94-506f-4901-a6c3-21e56ef2feb7"> <responseDeclaration identifier="RESPONSE_1" cardinality="single" baseType="identifier"> <correctResponse> <value>id6bc95be0-6712-4d75-b51b-94801f9ba82e</value> </correctResponse> </responseDeclaration> [...] <itemBody> <p>Wie lautet der Name des Bruders von Iphigenie in Goethes „Iphigenie auf Tauris“?</p> <choiceInteraction responseIdentifier="RESPONSE_1" shuffle="true" maxChoices="1"> <simpleChoice identifier="id1a543bc4-19ba-48ff-81e9-a9a60868d99e"> <p>Agamemnon</p> </simpleChoice> <simpleChoice identifier="id744687ed-338c-4b91-9ba6-9cf856b04e4a"> <p>Thoas</p> </simpleChoice> <simpleChoice identifier="id5be3bbfd-e340-4b84-93e9-5b2f5f789b5a"> <p>Pylades</p> </simpleChoice> <simpleChoice identifier="id6bc95be0-6712-4d75-b51b-94801f9ba82e"> <p>Orest</p> </simpleChoice> </choiceInteraction> </itemBody> [...] </assessmentItem></pre>	Antwort- spezifikation
	Spezifikation der Frageninhalte

Abb. 6: Codierung einer Frage und der richtigen Antworten in IMS QTI (Auszug)

5 Evaluierung

Eine umfassende Evaluierung von Multitouch-Pursuit erfolgt in Kürze – nach abschließenden Optimierungen der Software. Für diesen Beitrag wurde zunächst eine tendenzielle Evaluierung der Nutzbarkeit des aktuellen Prototyps in drei Spieldurchläufen durchgeführt. Inhaltlich wurde Abiturwissen abgefragt. Dieses ist nicht fachspezifisch und somit im Rahmen des Funktionstests für eine breite Nutzergruppe geeignet. Die Testpersonen waren sowohl Studierende (6) als auch wissenschaftliche Mitarbeiter (4) – breit gefächert im Alter zwischen 25 bis 49 Jahren. 4 Frauen und 6 Männer nahmen an den funktionalen Nutzbarkeitstests teil.

Nach dem Spielen wurde mit Hilfe des User Experience Questionnaire (UEQ) [La06] das Spielerlebnis abgefragt. Ermittelt wurde dieses in den Dimensionen Attraktivität, Durchschaubarkeit, Verlässlichkeit, Effizienz, Steuerbarkeit und Originalität. In Abbildung 7 ist die UEQ-Bewertung als Benchmark in Bezug zu 163 Studien zu unterschiedlichen Produkten (Business Software, Web Seiten, Web Shops, Soziale Netzwerke) dargestellt. Auffällig ist, dass die Dimensionen Attraktivität, Durchschaubarkeit, Stimulation und Originalität im überdurchschnittlichen Bereich liegen. Diese Dimensionen lassen sich durch die Benutzerführung, die ansprechende Gestaltung, die Nutzung von Tangibles

und die exotische Plattform ansprechen. Die Dimensionen Effizienz und Steuerbarkeit schneiden in den ersten Tests schlecht ab. Hintergrund sind vor allem Probleme bei Tischreaktionen mit zunehmender Spielzeit. Nach etwa 1,5 Stunden wurde der Tisch sehr warm und die Arbeitsspeichernutzung stieg immens an. Inzwischen konnten diese Bugs zum Teil durch Optimierungen des Eventhandlings gelöst werden, so dass in kommenden Tests wesentlich positivere Ergebnisse erwartet werden.

Mit einem zweiten Fragebogen wurden demografische Daten, eine subjektive Einschätzung der Nützlichkeit sowie die Lernmotivation durch Multitouch-Pursuit abgefragt. In Freitextfragen wurden weitere Einschätzungen und Verbesserungsvorschläge erbeten. Diese Abfragen haben einerseits ergeben, dass 60 % der Spieler sich vorstellen könnten, das Spiel zum kooperativen oder eigenständigen Lernen zu nutzen. 70 % empfinden es zudem als motivationssteigernd und würden es auch anderen Lernern weiterempfehlen.

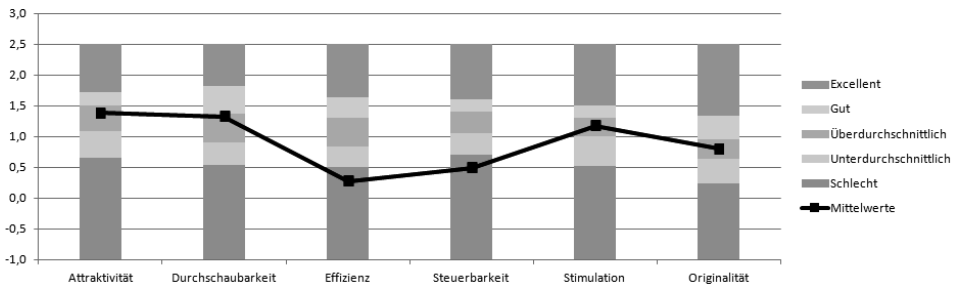


Abb. 7: UEQ-Bewertung des Spielerlebnisses

60 % geben jedoch auch an, dass es keine Alternative zu konventionellen Lernprozessen, sondern als Ergänzung zu bevorzugen wäre (80 %). Dies deckt sich mit dem Ziel des Spiels. Als Lernsituationen schienen den Befragten besonders die Vorbereitung auf Prüfungen (50 %), die Vertiefung von Erlerntem (40 %) und die Erschließung von Wissen (30 %) sinnvoll.

Zudem können sich 50 % der Befragten gut vorstellen, Multitouch-Pursuit einfach nur zum Spaß zu spielen. Weiterhin wurde von den Testleitern beobachtet, dass jede Spielrunde von ausgiebigen, konstruktiven Diskussionen begleitet wurde und eher gemeinschaftlich als in Konkurrenz zueinander gespielt wurde. Die Testpersonen gaben zufrieden an, durch diese Kommunikation einen weiteren Zugang zum Lernstoff zu erhalten.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Die Arbeit in Lerngruppen ist für Lernprozesse in Hochschulen sehr effektiv. Zu ihrer Unterstützung wurde mit Multitouch-Pursuit ein generisches Lernspiel für bis zu vier Personen am Tischcomputer vorgestellt. Das an Trivial Pursuit angelehnte Quizspiel kann durch Lehrende mit Aufgaben im QTI-Format versehen und anschließend in der

Lerngruppe gespielt werden. Insbesondere durch die Nutzung von Standards ergibt sich eine gute Integrierbarkeit in verschiedene Autorensysteme und Lernplattformen.

Erste Evaluierungsergebnisse zeigten zufriedenstellende Ergebnisse, deckten aber auch technische Schwierigkeiten in Bezug auf die Laufzeitperformance auf. Diese werden derzeit in Optimierungsentwicklungen adressiert. Neben der Verbesserung der Laufzeitperformance müssen zusätzlich angeregte Funktionen hinsichtlich ihrer Wirkung und Umsetzbarkeit untersucht und ggf. in das Gesamtsystem integriert werden, bevor dieses in den praktischen Einsatz überführt wird. Dazu gehören folgende Vorschläge der Entwickler und Testpersonen:

- Aufruf von Wikipedia-Zusammenfassungen nach der Auflösung einer Frage
- automatische Anpassung des Schwierigkeitsgrads (je Lösungsquote)
- Rückmeldung der Lerner-Performance an die Dozenten (über QTI möglich)
- Integration weiterer Fragetypen (z. B. Multimedia)
- beispielhafte Integration in Moodle
- Einführung in das Spiel durch die Software / ein Video (statt einen Spielleiter)
- Nutzung weiterer Gamification-Elemente (z. B. Badges, Leveling, Avatare)

Nach der Umsetzung der ausgewählten Vorschläge kann mit einer größeren Gruppe evaluiert werden, so dass z. B. auch valide Untersuchungen der Lernwirksamkeit möglich sind. Weiterhin müssen noch Fragestellungen der Authentifizierung und der organisatorischen Verantwortlichkeit geklärt werden, um den Tischcomputer allen Studierenden einer Einrichtung an einem öffentlichen Standort zur Verfügung zu stellen.

Literaturverzeichnis

- [An13] Antle, Alissa N. et.al.: Youtopia: A Collaborative, Tangible, Multi-touch, Sustainability Learning Activity. In: Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children. ACM, S. 565–568, 2013.
- [Be14] Bernoth, Jan et.al.: Preparing a Psychological Experiment on a Tactile Display. In: Proceedings of the International Workshop on Tactile/Haptic User Interfaces for Tabletops and Tablets, held in conjunction with ACM ITS 2014. CEUR Workshop Proceedings, 2014. Online: http://ceur-ws.org/Vol-1324/paper_6.pdf.
- [Ja97] Jarz, Ewald M.: Entwicklung multimedialer Systeme - Planung von Lern- und Masseninformationssystemen. Gabler-Verlag, 1997.
- [Jo14] Johnson, Larry et.al.: NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition. The New Media Consortium, 2014.

-
- [Kr12] Kraan, Wilbert et.al.: IMS Question and Test Interoperability Overview (Version: 2.1 Final). IMS Global Learning Consortium, 2012. Online: http://www.imsproject.org/question/ktiv2p1/imsqti_oviewv2p1.html.
- [La06] Laugwitz, Bettina et.al.: Konstruktion eines Fragebogens zur Messung der User Experience von Softwareprodukten. In: Mensch und Computer 2006: Mensch und Computer im Strukturwandel. Oldenbourg Verlag, München, S. 125–134, 2006.
- [Mi11] Microsoft: Developing Applications for Microsoft Surface 2.0 (Whitepaper), 2011.
- [Pr05] Prensky, Marc: Computer games and learning: Digital game-based learning. Handbook of computer game studies, 18:97–122, 2005.
- [Sc13] Schlegel, Thomas: Einleitung: Warum Multi-Touch? In (Schlegel, Thomas, Hrsg.): Multi-Touch, Xpert.press, S. 3–12. Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- [St14] Stöcklin, Nando et.al.: QuesTanja: Konzeption einer Online-Plattform zur computerunterstützten Gamification von Unterrichtseinheiten. In: Die 12. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik - DeLFI 2014. GI, S. 151–156, 2014.
- [Ze13] Zender, Raphael et.al.: WordsUP - Tabu für das Lernen von Fachvokabular. In: Proceedings der Pre-Conference Workshops der 11. e-Learning Fachtagung Informatik - DeLFI 2013. Logos Verlag, S. 25–30, 2013.