

Individualisierte Lehr- und Lernunterstützung mit Hilfe von Smart-Technologien

Jan Scholz

Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg, jan.scholz2@haw-hamburg.de

Abstract. Der Einzug der Digitalisierung in der Bildung brachte digitale Medien und Lernräume, die in Konzepten wie etwa blended learning und inverted Classroom genutzt werden. In dieser Arbeit soll untersucht werden, wie die Digitalisierung für eine stärkere Individualisierung in der Bildung genutzt werden kann und ob der Einsatz von Game-Design-Elementen (GDE) zur Visualisierung des Lernfortschritts positiven Einfluss auf die Motivation der Studierenden hat. Der Einsatz von GDE in einem nicht Spiele-Kontext wird *Gamification* genannt. Die Verknüpfung mit Lehre und im besonderen Hochschullehre ist ein Feld auf dem bisher noch nicht viel Forschung vollzogen wurde. Es ist wichtig die Auswirkungen einzelner GDE in Bezug auf Ethik und Nutzen für den einzelnen Studierenden zu untersuchen. Es soll eine integrierte Lernumgebung (IL) geschaffen werden in der die Studierenden eigenen Content erstellen können und dort lernen und den eigenen Lernfortschritt überprüfen können. Während der Nutzung dieser Lernplattform können Daten erhoben werden die es ermöglichen individuelle Förderung, die in der klassischen Hochschuldidaktik bei sehr gut besuchten Vorlesungen kaum möglich ist, zu realisieren. Computergestützte Verfahren ermöglichen individuelle Lernempfehlungen, die raum- und zeitunabhängig sind, sie ermöglichen Vernetzung Studierender untereinander, digitale Vernetzung zwischen Studierenden und Dozenten, sowie Einbindung von Cloud-Diensten. Ziel ist es, die Erfolgsquote im Hochschulstudium deutlich zu verbessern. Es soll, falls keine bereits existierende IL die Anforderungen einhalten kann, ein Prototyp dieser IL entwickelt werden der im Informatik-Bachelor-Studiengang getestet und eingesetzt werden kann. Die IL wird mit GDE ausgestattet und unterschiedlicher Content (mit Fokus auf Interaktivität) wird bereitgestellt.

Keywords: Smart-Technologien, Gamification, Integrierte Lernumgebung

1 Einleitung

1.1 Motivation

In den letzten 100 Jahre gab es viele Erfindungen die einschneidende Veränderungen in der Gesellschaft hervorgerufen haben. Die wohl einschneidendste Wirkung hatte das Internet. Es wurden Neue Lösungen für Probleme gefunden

die vorher nicht als Probleme oder als unveränderlich wahrgenommen wurden. Im Bereich der Hochschullehre hat es keine großen Veränderungen gegeben, es werden zwar Technologien wie E-Learning und MooQ's zur Verfügung gestellt, diese Methoden stellen den Studierenden jedoch lediglich die Information einfacher bereit und ändern nichts an der Lehre selbst.

Es soll sich etwas verändern, alte Strukturen sollen in Frage gestellt und aufgebrochen werden. Die Lehre muss sich den Bedürfnissen einer neuen Generation von Studierenden anpassen und sie an den Möglichkeiten die neue Technologien bereitstellen teilhaben lassen. Die Lehre kann effektiver gemacht und qualitativ verbessert werden.

Der Einsatz von GDE kann die Motivation von Studierenden verbessern und es können Anreize für gewünschtes Verhalten gegeben werden.

Mit Hilfe von personenbezogenen Daten kann die Lehre personalisiert werden und den Fähigkeiten und auch Schwächen von Studierenden kann besser entsprochen werden.

Der Erfolg des Studiums liegt hauptsächlich in den Händen der Studierenden selbst, es können neue Angebote entwickelt werden die nicht nur neues Wissen vermitteln und vertiefen sondern die Wissensvermittlung könnte auch systematisch unter den Studierenden passieren. So könnte ein Teil der Last die auf den Schultern der Lehrenden liegt verteilt werden und Konzepte wie *Blended Learning* könnten etabliert werden.

2 Ziele

2.1 Primäre Ziele

Es soll eine Integrierte Lernumgebung geschaffen werden in der Studierende lernen können und Wissen ausgetauscht werden kann.

Die Leistung der Studierenden soll so akkurat wie möglich abgebildet werden, so hat der Lehrende die Möglichkeit Inhalte nochmals zu verdeutlichen falls diese nicht richtig verstanden wurden, oder auch Teile der Vorlesung wegzulassen oder kürzer zu halten.

Durch *Gamification* soll die Motivation der Studierenden gesteigert werden. Der Studierende kann durch GDE den eigenen Fortschritt besser bewerten. Kooperatives Verhalten soll belohnt werden, so soll *Gamification* dazu beitragen eine effektivere und sozialere Lernumgebung zu schaffen.

Die Studierenden sollen dazu angehalten werden eigenen Content zu erstellen, die Bewertung des Contents kann möglicherweise von den Studierenden selbst geschehen. Guter Content soll hervorgehoben und belohnt werden.

Es soll untersucht werden ob es sinnvoll ist *Gamification* in der Hochschullehre einzusetzen, falls dies der Fall ist soll untersucht werden welche GDE sinnvoll einzusetzen sind.

2.2 Sekundäre Ziele

Durch Automatisierung von repetitiven Aufgaben sollen Lehrende entlastet werden, so dass mehr Zeit auf die eigentliche Lehre verwendet werden kann. So

könnten zum Beispiel Studierende regelmäßige Tests ablegen die dann von einem Programm bewertet wird. Der Lehrende hat Einsicht in den Lernfortschritt der Studierenden und die Studierenden können ihre eigene Leistung besser und unmittelbarer einschätzen.

Ein Aspekt der durch *Gamification* ebenfalls vorstellbar ist, ist *Crowdsourcing* der Lehre. So könnten Studierende eigene Wikis, Flashcards und Aufgaben erstellen und so allen Studierenden das Studium erleichtern. Dieser Effekt kann sich potenzieren und es könnte eine sehr große Menge an Content kreiert werden, der dann auch von Studierenden bewertet werden kann.

3 Gamification

Der Begriff wurde 2002 von Nick Pelling geprägt, es dauerte allerdings noch bis zum Jahr 2010 bis *Gamification* von der breiten Öffentlichkeit wahrgenommen wurde und immer mehr Implementierungen hauptsächlich im Bereich von Sozialen Netzen und für kommerzielle Nutzung Anwendung fanden. Um sich eine Vorstellung zu machen was *Gamification* bedeutet ist die Definition von Deterding et al. [1] zweckmäßig.

“the use of game design elements in non-game contexts” [1]

Die Definition von Hamarie & und Huotari aus der Anwendersicht erweitert die Definition

“Gamification refers to a process of enhancing a service with affordances for gameful experiences in order to support users’ overall value creation.”
[2]

Der Einsatz von GDE bewirkt das eine Person mehr Motivation verspürt die Tätigkeit die mit GDE ausgestattet wurde fortzuführen oder später wieder aufzunehmen. Es gibt eine Reihe von GDE die unterschiedliche Auswirkungen auf die Person haben. Eine Auswahl der wichtigsten wird vorgestellt:

Punkte Sie werden genutzt um Fortschritt zu visualisieren. Punkte sind wohl das bekannteste GDE und bilden die Basis für *Gamification*, da viele GDE auf ihnen aufbauen und es kaum Beispiele gibt die ohne Punkte auskommen.

Badges / Achievements Mit Badges & Achievements (B&A) werden gewünschte Verhaltensmuster belohnt die aus Sicht des Erstellers des durch *Gamification* erweiterten Prozesses sinnvoll sind. So können B&A genutzt werden damit Interaktion zwischen den Teilnehmenden gefördert wird oder das Teilnehmende eigenen Content generieren der dem System nutzt.

Ranglisten Mit Ranglisten können die Teilnehmer ihre eigene Leistung im Vergleich mit anderen erschließen. Ranglisten schaffen eine Wettbewerbssituation die positiv auf die Motivation vieler Teilnehmer wirken kann.

3.1 Kritik an Gamification

Gamification hat den schlechten Ruf, dass mit ihr User manipuliert werden um Geld und Daten von ihnen zu exploizieren.

Die Erkenntnisse die bisher gesammelt wurden beschränken sich auf Heuristik, es wurde nicht wissenschaftlich untersucht warum bestimmte GDE ein Verhalten bei Usern auslösen. Lediglich wurde beobachtet das bei einigen Verwendungen von GDE ein positiver Effekt auftritt und diese Praktiken wurden dann weitergeführt. So ist die Forschung auf dem Gebiet bisher eine Ansammlung von Praktiken die sich bisher bewährt haben.

Durch *Gamification* können sinnlose Aufgaben als erstrebenswert angesehen werden, die keinerlei Mehrwert für die Gemeinschaft haben. So könnten zum Beispiel pauschal Punkte vergeben werden für Wiki-Einträge und nach einer gewissen Zeit würde das Wiki eine Vielzahl unterdurchschnittlicher Einträge haben die unter Umständen auch thematisch nicht passend sind.

Es wird bemängelt das die Motivation durch *Gamification* rein extrinsische Motivation¹ darstellt und intrinsische Motivation² möglicherweise darunter leidet. Die Hochschule liefert dem Studierenden nicht nur Wissen sondern trägt auch zu einem maßgeblichen Teil zur Charakterbildung bei, so kann es möglicherweise nicht zweckmäßig sein die Motivation des Studierenden mit einem Belohnungssystem zu erhöhen. Andererseits mag es auch sein das die intrinsische Motivation nicht beeinträchtigt wird oder sogar gefördert werden könnte. Mekler et al.[4] sagen, dass keinerlei negativer Einfluss von Punkten, Level und Ranglisten auf die intrinsische Motivation ausgeht.

Ein weiterer Punkt ist das die Nutzung von *Gamification* das Verhalten der Teilnehmer manipuliert und so Verhalten gesteuert wird. In diesem Kontext muss sich allerdings vor Augen geführt werden das es nicht möglich ist nicht zu manipulieren, da jede Aktion eine Reaktion zur Folge hat selbst das Unterlassen jedweder Interaktion ist ein Statement und hat auch Konsequenzen. Erhellend ist hierbei das Zitat von Deterding in Anlehnung an Watzlawik:

“*You cannot not persuade*” [Deterding]

¹ extrinsische Motivation nach Barbuto & Scholl[3]: Die extrinsische Motivation beinhaltet instrumentelle M. (Erwerb von materiellen Dingen durch Leistung), externes Selbstverständnis (Jemand verhält sich so wie die Erwartungshaltung von außen an ihn gestellt wird), Internalisierung von Zielen (z. B. das Leitbild eines Unternehmens motiviert Angestellte bestimmtes Verhalten zu zeigen)

² intrinsische Motivation nach Barbuto & Scholl[3]: intr. Prozessmotivation (die Freude an einer best. Tätigkeit), intr. Selbstverständnis (Jemand verhält sich so wie er sich und seine Rolle selbst wahrnimmt)

Mit dem Wissen das es nicht möglich ist nicht zu manipulieren, bleibt nur die Möglichkeit das Verhalten das ausgelöst werden soll auf ethischen Grundsätzen basieren zu lassen. Eine wichtige Frage die zu einem späteren Zeitpunkt geklärt werden muss ist: “welches Verhalten ist wünschenswert für Studierende?”.

4 Aktueller Forschungsstand

4.1 Motivation von Spielern

Es existieren laut Bartle[5] vier unterschiedliche Spielertypen. Im Zusammenhang mit *Gamification* sind diese häufig genannt worden. Die vier Typen sind *Killers*, *Achievers*, *Explorers* und *Socialisers* um diese besser einzuordnen sind sie in einer Matrix visualisiert die zu sehen ist in Abbildung 1.

Dixon[6] sagt das Bartles Motivationstypen von Spielern nicht absolut anwendbar sein könnten für *Gamification*, zum anderen es ist nicht empirisch bewiesen das Spieler sich in diese Kategorien einteilen

lassen. Außerdem wird kritisiert das keine Überlappung zwischen den Typen existiert. In einer neueren Studie von Nick Yee aus dem Jahr 2007[7] wird in Anlehnung an Bartles Taxonomie eine differenziertere Einteilung in Form von drei Bereichen für Spieler getroffen. Die drei Bereiche sind *Achievement*, *Social* und *Immersion*. Yee et al.[8] belegen ihre Funde mit einer empirischen Studie und sagen das die unterschiedlichen Motivationsmuster erkannt werden können ohne den Spieler direkt zu befragen, so könnte das Spielerlebnis während des Spiels angepasst werden an die Motivationsquellen des individuellen Spielers.

Die Motivationsquellen von Menschen sind unterschiedlich, dies zu berücksichtigen ist für den effektiven Einsatz von *Gamification* relevant. In Bezug auf die Erweiterung der Hochschullehre mit *Gamification* kann das bedeuten das es sinnvoll sein kann individuell auf Studierenden einzugehen, oder zumindest viele unterschiedliche Motivationsstrategien zu verfolgen, damit alle Studierenden an den Vorteilen von *Gamification* teil haben können.

4.2 Gamification und Hochschullehre

Die Nutzung von *Gamification* in der Hochschullehre ist bisher kaum passiert. Es gibt zwei Studien die versucht haben durch GDE die Lehre zu verbessern.

Das eine Beispiel kommt aus Portugal im Studiengang M.Sc. Multimedia Content Production, dort haben Barata et al.[9] über einen Zeitraum von 5

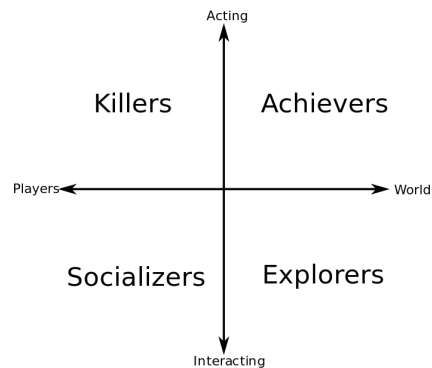


Fig. 1. Taxonomie von Spielertypen laut Bartle[5]

Jahren die Studie durchgeführt und während 2 dieser Jahre *Gamification* eingesetzt. Bestandteil der Bewertungsgrundlage für die Studierenden waren unter anderem Quizes und Achievments die in Summe 30% der Gesamtnote ausmachten. Die Achievments konnten unter anderem mit Challenges erreicht werden. Der Fortschritt der Studierenden wurde mittels *Experience-Points* (Punkten) und darauf aufbauend *Level* gemessen, wobei diese zum Semesterende auch die Note des einzelnen Studierenden widerspiegelten. Die Studierenden wurden in einer Rangliste (Abbildung 2) aufgeführt und die jeweilige Leistung konnte für alle Studierenden nicht anonymisiert eingesehen werden.

Das Ergebnis der Studie war leider nicht sehr aufschlussreich, die Anwesenheit bei Vorlesungen stieg erst dann viel sie wieder. Die Noten der Studierenden waren erst unterdurchschnittlich und später sehr gut im Vergleich zur Lehre ohne *Gamification*. Es wurde festgestellt das die Studierenden einen wesentlich regeren Austausch in online-Foren hatten, die Konversationen handelten allerdings hauptsächlich über die Challenges.

Pos	Photo	Campus	Name	Experience	Level	Achievements
1		T	[Redacted]	17426 XP	19 - Professor 574 XP for L20 at 18000 XP	48 out of 61
2		A	[Redacted]	17355 XP	19 - Professor 645 XP for L20 at 18000 XP	46 out of 61
3		T	[Redacted]	17101 XP	19 - Professor 899 XP for L20 at 18000 XP	43 out of 61
4		T	[Redacted]	16751 XP	18 - Savior of Mankind 349 XP for L19 at 17100 XP	27 out of 61
5		A	[Redacted]	16325 XP	18 - Savior of Mankind 775 XP for L19 at 17100 XP	43 out of 61

Fig. 2. Rangliste der Studierenden, aus Barata et al.[9]

In den Niederlanden wurde von Iosup & Epema[10] innerhalb von 3 Jahren in zwei Studiengängen³ *Gamification* eingesetzt. Es wurden *Quizes*, *Leaderboards*, *Badges* und *unlockable Content* genutzt. In den *Quizes* wurde festgestellt welche Themen interessant für die Studierenden sind und wo Inhalte noch nicht verstanden wurden. Das *Leaderboard* wurde in Form einer "Hall of Fame" bereitgestellt, da eine herkömmliche Rangliste als demotivierend für schlechter performende Studierende angesehen wurde. Der *unlockable content* war weiterführende Lehrinhalte, diese wurden nur den besten 20% der Studierenden in zusätzlichen Vorlesungen angeboten.

Die Studierenden hatten eine höhere Abschlussquote, die Partizipation in freiwilligen Aufgaben war höher. Iosup & Epema sahen 10 - 15% der Studierenden

³ B.Sc. Computer Organization und M.Sc. emerging technology of Cloud Computing

nach dem Schema von Bartle unter den *Achievers / Killers*, diese Gruppe waren zugleich die besten Studierenden. Weiter wurden die Top-Performer schon ab Mitte des Semesters identifiziert und nur 15% der oberen 20% fanden sich zum Ende des Semesters weiter unten wieder. Es wurde beanstanden das viele Aufgaben, z. B. im Zusammenhang mit der Auswertung der *Quizes*, sehr zeitaufwändig waren und ein Bedarf für Automatisierung besteht. Die erstaunlichste Erkenntnis war das fast 100% Anwesenheit bei zusätzlichen Vorlesungen war, an denen im Zusammenhang mit *unlockable content* teilgenommen werden konnte. Diese Vorlesungen gaben den Studierenden keinen Vorteil für die Benotung da das Wissen das dort vermittelt wurde nicht Bestandteil der Klausur war.

In beiden Studien wurden *Leaderboards* genutzt um den Studierenden die eigene Leistung im Vergleich zu den anderen Studierenden zu zeigen. Es wurden unterschiedliche Lösungen gewählt, in der Studie von Barata et al. wurde ein herkömmliches *Leaderboard* genutzt worauf Iosup & Epema verzichteten zu Gunsten schlechterer Studierender, da der Aufenthalt am Ende des *Leaderboards* demotivierend wirken kann. Eine dritte Möglichkeit ist ein dynamisches *Leaderboard* bei dem zum Beispiel nur die letzten 7 oder 30 Tage beobachtet werden, so sind nicht ständig die gleichen Studierenden oben im *Leaderboard* und auch nicht am unteren Ende. Diese Variante erfordert allerdings kontinuierliche Progression von Punkten, da sonst kein eindeutiger Trend absehbar ist.

4.3 Integrierte Lernumgebung

In der Studie von Wagner[11] wurden drei unterschiedliche integrierte Lernumgebungen miteinander verglichen einmal problemorientierter Schwerpunkt, instruktionsorientierter Schwerpunkt sowie beide didaktische Ausrichtungen zusammen. Das Ergebnis der Studie war das der problemorientierte Ansatz die besten Ergebnisse bei den Studierenden zufolge hatte. Der Studiengang indem die Untersuchung stattfand war Erziehungswissenschaften und ist inhaltlich nicht vergleichbar, aber ein problemorientierter Ansatz für Inhalte einer IL scheint jedoch erstrebenswert zu sein.

In der Arbeit von Brusilovsky et al.[12] wurde der Begriff *smart learning content*⁴ (SLC) geschaffen und definiert. Es wird eine Architektur vorgeschlagen (*the core*) die SLC in einer IL zusammenfassen soll.

Die Nutzung von SLC scheint erstrebenswert zu sein zum einen da die Evaluation der Studierenden dadurch vereinfacht wird und zum anderen da das Verständnis für Konzepte

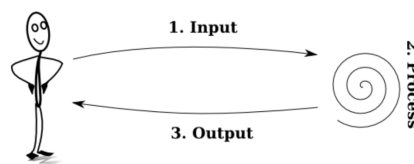


Fig. 3. einfache Darstellung von SLC, nach Brusilovsky et al.[12]

⁴ smart learning content sind interaktive Lernprogramme die dem User ein differenziertes Feedback geben auf seinen Input.

hier wesentlich besser vermittelt wird als bei anderem Content. Diese Art des Lernens kommt einem konstruktivistischem Ansatz nah der bereits länger in der Didaktik im Feld der Mathematik angewendet wird und für Informatik auch anwendbar zu sein scheint (Vgl. Ben Ari[13]).

5 Risiken

5.1 Datenschutz

Da personenbezogene Daten erhoben werden findet das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) Anwendung. Es muss untersucht werden inwieweit die Daten anonymisiert werden können oder müssen, da einerseits die informelle Selbstbestimmung der Studierenden gewahrt werden muss jedoch andererseits eine Personalisierung der Lehre statt finden soll und so die Verbindung von Identität und Daten, auf den ersten Blick, unumgänglich scheint. Relevant ist in diesem Zusammenhang § 3a des BDSG.

“Insbesondere sind personenbezogene Daten zu anonymisieren oder zu pseudonymisieren, soweit dies nach dem Verwendungszweck möglich ist”
[14, § 3a]

Die Daten sind unbedingt sicher zu verwahren, so dass kein ungewünschter Zugang durch Dritte möglich ist. Die Entscheidungen die auf Basis der gewonnen Personendaten getroffen werden dürfen die Studierenden nicht benachteiligen.

“Fügt eine verantwortliche Stelle dem Betroffenen durch eine nach diesem Gesetz oder nach anderen Vorschriften über den Datenschutz unzulässige oder unrichtige Erhebung, Verarbeitung oder Nutzung seiner personenbezogenen Daten einen Schaden zu, ist sie oder ihr Träger dem Betroffenen zum Schadensersatz verpflichtet.” [14, § 7]

Im Zusammenhang mit Datenschutz ist es sinnvoll den Datenschutzbeauftragten für die HAW ausfindig zu machen und mit ihm die Notwendigen Maßnahmen zu besprechen die getroffen werden müssen um gesetzliche Verfehlungen zu vermeiden.

5.2 Thema

Da die Forschungsgruppe *Smart Studies* noch sehr jung ist gibt es noch keine festen Rahmenbedingungen für Projekte. Die Wahl des Themas dieser Arbeit war aus diesem Grund auch noch recht wage gehalten. Es gibt mehrere Richtungen auf die der Fokus gerichtet werden kann, sinnvoll ist es frühzeitig das Kernthema zu identifizieren.

Es ist wichtig die Ziele so konkret wie möglich zu definieren und im Voraus abzuschätzen wie viel Zeit einzelne Ziele in Anspruch nehmen. So kann es zweckmäßig sein nur einen Teil der Ziele zu verfolgen um eine umfangreiche und vollständige Arbeit für die Aufgabenstellung zu gewährleisten. Wenn in späteren

Semestern sich weitere Studierende für die Forschungsgruppe interessieren kann ein Teil der nicht verfolgten Ziele in neue Aufgabenstellungen gewandelt werden.

5.3 Anwendung von Gamification in Hochschullehre

Gamification ist bisher in Anwendung bei der Hochschullehre wenig erforscht und es mag sein das die beiden Konzepte nicht vereinbar sind. Die Wettbewerbssituation die beispielsweise eine Rangliste hervorrufen kann, kann unter Umständen nicht vereinbar sein mit der Hochschulphilosophie. Weiter ist es möglich das einzelne Studierende von dem Programm profitieren aber andere vielleicht sogar negative Erfahrung damit machen.

Bei den beiden Studien zu *Gamification* in der Hochschullehre haben einzelne GDE auch Einfluss auf die Benotung gehabt. Sollte es nicht zu realisieren sein das ein Teil der GDE positiv auf die Benotung einwirken so könnte die Beteiligung der Studierenden sehr gering sein. Wenn die Beteiligung zu gering ist sind keine aussagekräftigen Ergebnisse zu erwarten.

6 Konferenzen und Forschungsgruppen

Es gibt zwei Forschungsgruppen der ACM, einmal SIGCHI⁵ und zum anderen SIGCSE⁶. Konferenzen in den drei Disziplinen *Gamification*, *Education* und *Computer Human Interaction* sind:

- Gamification
 - Gsummit
 - Gamification (an der Universität Waterloo in Zusammenarbeit mit SIGCHI)
- Computer Human Interaction
 - CHI
- Education
 - ITiCSE⁷
 - ECGBL⁸

Die Kombination von *Gamification* und Hochschullehre ist wie bereits erwähnt noch wenig erforscht, so gibt es bisher auch noch wenig Beiträge aus Konferenzen. Die Konferenzen im Bereich *Gamification* widmen sich hauptsächlich nicht didaktischen Themen, vereinzelt sind aber auch dort Beiträge zu finden die nützlich sein können.

Die Beiträge für die CHI haben ein sehr breites Feld und sind deswegen in den meisten Fällen nicht nützlich. Es wurden aber auch hier einige Beiträge recherchiert die zu dem Thema der Arbeit passen.

⁵ Special Interest Group Computer human Interaction

⁶ Special Interest Group Computer Science Education

⁷ Innovation and Technology in Computer Science Education

⁸ European Conference on Games Based Learning

Im Bereich Bildung gibt es einerseits die ITiCSE die sich explizit mit Computer Science Education auseinandersetzt und viele Inhalte bereitstellt die berücksichtigt werden können und die ECGBL die mit Serious Games neue Möglichkeiten aufzeigt wie Wissen vermittelt werden kann.

7 Ausblick

Es wird eine umfangreiche Requirementanalyse erstellt und anhand dieser Rahmenbedingungen werden bereits vorhandene Lernplattformen auf die Tauglichkeit mit diesem Projekt verglichen, sollte noch kein System existieren das diese Rahmenbedingungen in der wichtigen Punkten erfüllt, wird ein Prototypen einer IL entwickelt werden. Sinnvoll ist hierbei der Ansatz von Brusilovsky et al.[12] hier wird bereits eine Architektur vorgeschlagen. Die Lernumgebung wird SCL enthalten und wird den Studierenden und Lehrenden über den individuellen Fortschritt und die Leistung informieren.

Wichtig ist das die IL *accessible* ist und die Studierenden ungehinderten Zugang haben. Eine Möglichkeit dafür wäre unter Umständen Förderung durch BmBF⁹, ESF¹⁰ oder EFRE¹¹ zu erhalten und eine gesamte Semestergruppe mit Tablets auszustatten. So könnte die IL auch während der Vorlesung genutzt werden. Eine Visualisierung der überschneidenden Bereiche wird in Abbildung 4 dargestellt.

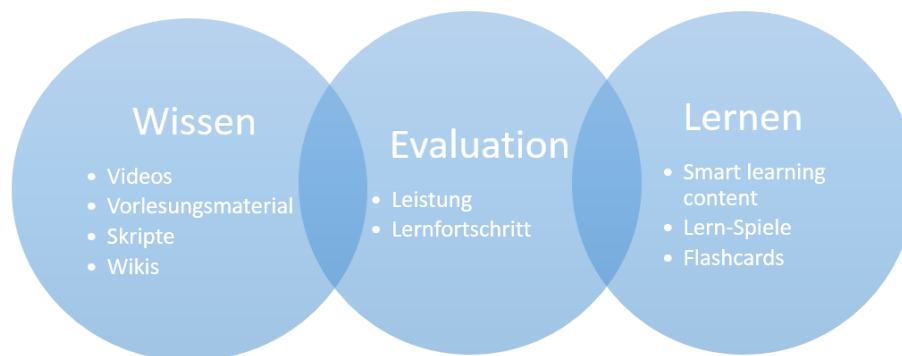


Fig. 4. Inhalte der Integrierten Lernumgebung

Die Datenerhebung kann bei einer gut genutzten IL sehr vielfältig sein so könnten die Inhalte und der Zeitrahmen von Lerneinheiten einzelner Studierender genauer untersucht werden und durch diese Daten möglicherweise Erfolgsstrategien entwickelt werden die zu effizienterem Lernen genutzt werden können.

⁹ Bundesministerium für Bildung und Forschung

¹⁰ Europäischer Sozialfonds

¹¹ Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Wenn regelmäßige Tests durchgeführt werden können “Experten” in Themengebieten identifiziert werden. Diese Studierenden könnten vielleicht sogar direkt über die IL erreicht werden und Fragen von anderen Studierenden beantworten. Möglich wäre auch ein Question & Answer System wobei Studierenden Fragen und Antworten beitragen die dann vom Lehrenden und den anderen Studierenden bewertet werden. Das unterschiedliche Nutzerverhalten und die Leistungen könnten dazu beitragen die Studierenden zu Klassifizieren und die unterschiedlichen Gruppen könnten dann gezielter und unterschiedlich gefördert werden.

Eine Praktik die bereits von Hr. Prof. Köhler-Bußmeier durchgeführt wird, ist das Studierende gemeinsam Folien annotieren und Hausaufgaben und Musterlösungen untereinander teilen. Alle diese Leistungen können mittels *Gamification* belohnt werden und optimalerweise auch Teil der Benotung sein.

Ein konkretes Beispiel für SLC wäre die Aufgabenstellung der Implementierung einer Funktion, hierbei würde eine Beschreibung der Funktion zusammen mit einer Deklaration über Parameter und Rückgabewert bereitgestellt werden. Die Studierenden schreiben die Implementierung und die Aufgabe wird dann im Hinblick auf einen vorher referenzierten Coding-Style-Guide sowie Unit-Tests untersucht, auch möglich wäre die eingereichten Implementierungen zu vergleichen und zu untersuchen ob Plagiate dabei sind. Der Studierende würde dann sofortiges automatisches Feedback in Form von einer Punktzahl (beispielsweise von 0 bis 10), eine Empfehlung für besseren Code und falls ein Konzept noch nicht verstanden wurde eine Lernempfehlung erhalten.

8 Zusammenfassung

Diese Arbeit gibt einen Überblick über die wichtigen Themen der später folgenden Master-Thesis. Es wurden Ziele definiert, wobei hier in primär und sekundär Ziele unterschieden wurde. Das Thema *Gamification* wurde kurz vorgestellt. Die Risiken die bei der weiteren Bearbeitung der Thematik relevant sind wurden herausgestellt. Weiter wurde der aktuelle Forschungsstand auf den Gebieten Spielermotivation, Gamification in der Hochschullehre und Integrierte Lernumgebung vorgestellt.

Die nächsten wichtigen Schritte werden sein, das Thema weiter einzugrenzen und zu konkretisieren und ein genaueres Bild der IL zu erarbeiten in Zusammenarbeit mit der *Smart Studies* Forschungsgruppe. Auf längere Sicht wird es sinnvoll sein Finanzierungsmöglichkeiten zu erschließen.

References

1. Sebastian Deterding, Dan Dixon, Rilla Khaled, and Lennart Nacke, “From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”,” in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, New York, NY, USA, 2011, MindTrek ’11, pp. 9–15, ACM.

2. Kai Huotari and Juho Hamari, "A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature," *Electronic Markets*, jan 2016.
3. JOHN E. BARBUTO and RICHARD W. SCHOLL, "MOTIVATION SOURCES INVENTORY: DEVELOPMENT AND VALIDATION OF NEW SCALES TO MEASURE AN INTEGRATIVE TAXONOMY OF MOTIVATION," *Psychological Reports*, vol. 82, no. 3, pp. 1011–1022, jun 1998.
4. Elisa D. Mekler, Florian Brühlmann, Klaus Opwis, and Alexandre N. Tuch, "Do points, levels and leaderboards harm intrinsic motivation?: An empirical analysis of common gamification elements," in *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications*, New York, NY, USA, 2013, Gamification '13, pp. 66–73, ACM.
5. Richard A. Bartle, "Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit MUDs," *Journal of MUD Research*, vol. 1, no. 1, 1996.
6. Dan Dixon, "Player types and gamification," Vancouver, BC, Canada, 2011, p. 2465–2468, Association for Computing Machinery (ACM).
7. Nick Yee, "Motivations of Play in Online Games," 2007.
8. Nick Yee, Nicolas Ducheneaut, and Les Nelson, "Online gaming motivations scale: Development and validation," in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA, 2012, CHI '12, pp. 2803–2806, ACM.
9. Gabriel Barata, Sandra Gama, Joaquim Jorge, and Daniel Gonçalves, "Improving participation and learning with gamification," in *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications*, New York, NY, USA, 2013, Gamification '13, pp. 10–17, ACM.
10. Alexandru Iosup and Dick Epema, "An experience report on using gamification in technical higher education," in *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education - SIGCSE*. 2014, Association for Computing Machinery (ACM).
11. Robin; Daudbasic Jasmina; Klein Martin; Krause Ulrike-Marie; Herzmann Petra Wagner, Kai; Stark, "Effektivität integrierter lernumgebungen in der universitären lehrerbildung - eine quasiexperimentelle feldstudie," 2013.
12. Peter Brusilovsky, Stephen Edwards, Amruth Kumar, Lauri Malmi, Luciana Benotti, Duane Buck, Petri Ihantola, Rikki Prince, Teemu Sirkiä, Sergey Sosnovsky, Jaime Urquiza, Arto Vihavainen, and Michael Wollowski, "Increasing adoption of smart learning content for computer science education," in *Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference*, New York, NY, USA, 2014, ITiCSE-WGR '14, pp. 31–57, ACM.
13. Mordechai Ben-Ari, "Constructivism in computer science education," in *Proceedings of the Twenty-ninth SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education*, New York, NY, USA, 1998, SIGCSE '98, pp. 257–261, ACM.
14. Herbert Auernhammer, *Bundesdatenschutzgesetz -*, Heymanns, Köln München, 4. aufl. edition, 2011.