

Commentarii
informaticae didacticae | 9

Peter Forbrig | Johannes Magenheim (Hrsg.)

HDI 2014 – Gestalten von Übergängen

6. Fachtagung Hochschuldidaktik der Informatik
15.–16. September 2014, Universität Freiburg

Commentarii informaticae didacticae (CID)

Peter Forbrig | Johannes Magenheim (Hrsg.)

**HDI 2014 –
Gestalten von Übergängen**

6. Fachtagung Hochschuldidaktik der Informatik
15.–16. September 2014, Universität Freiburg

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.de/> abrufbar.

Universitätsverlag Potsdam 2015

<http://verlag.ub.uni-potsdam.de/>

Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam
Tel.: +49 (0)331 977 2533 / Fax: 2292
E-Mail: verlag@uni-potsdam.de

ISSN (print) 1868-0844
ISSN (online) 2191-1940

Die Schriftenreihe *Commentarii informaticae didacticae* (CID)
wird herausgegeben von:
Sigrid Schubert, Universität Siegen
Andreas Schwill, Universität Potsdam

Das Manuskript ist urheberrechtlich geschützt.
Druck: docupoint GmbH Magdeburg
Satz: Caroline Schwarz

Online veröffentlicht auf dem Publikationsserver der
Universität Potsdam:
URN [urn:nbn:de:kobv:517-opus4-74920](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-74920)
<http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-74920>

Zugleich veröffentlicht im Universitätsverlag Potsdam
ISBN 978-3-86956-313-8

Vorwort

Die Tagung HDI 2014 in Freiburg zur Hochschuldidaktik der Informatik (HDI) wurde erneut vom Fachbereich Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik (IAD) in der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) organisiert. Sie dient den Lehrenden der Informatik in Studiengängen an Hochschulen als Forum der Information und des Austauschs über neue didaktische Ansätze und bildungspolitische Themen im Bereich der Hochschulausbildung aus der fachlichen Perspektive der Informatik.

Die HDI 2014 ist nun bereits die sechste Ausgabe der HDI. Für sie wurde das spezielle Motto „Gestalten und Meistern von Übergängen“ gewählt. Damit soll ein besonderes Augenmerk auf die Übergänge von Schule zum Studium, vom Bachelor zum Master, vom Studium zur Promotion oder vom Studium zur Arbeitswelt gelegt werden.

Als Ergebnis des Aufrufs zur Einreichung von Beiträgen lagen dem Programmkomitee in diesem Jahr 16 Beiträge (12 Vollbeiträge und vier Kurzbeiträge) zur Begutachtung vor. Zu jedem Beitrag wurden drei Gutachten erstellt. Fünf Beiträge erhielten mehr als 60 % Zustimmung der Gutachter und wurden direkt akzeptiert. Von den Beiträgen mit ursprünglich mehr als 50 % Zustimmung konnten drei nach Überarbeitung akzeptiert werden. Von den Kurzbeiträgen konnten zwei akzeptiert werden. Zusätzlich wurden vier Berichte über Erfahrungen zum Gestalten Übergängen in das Programm aufgenommen.

Insgesamt konnte aus Sicht der Organisatoren ein interessantes Programm zusammengestellt werden, welches durch die Keynote von Prof. Schulmeister zum Thema „Was wir über das Lernverhalten unserer Studierenden wissen. Welche Faktoren beeinflussen den Lernerfolg?“ und ein Panel zum aktuell viel diskutierten Thema MOOCs aufgewertet wurde.

Für die intensive Arbeit der Autorinnen und Autoren sowie der Mitglieder des Programmkomitees möchten wir uns bei allen Beteiligten recht herzlich bedanken. Wir wünschen ihnen und uns interessante Vorträge und angeregte Diskussionen während der Tagung.

Rostock/Paderborn, im Juli 2014

Peter Forbrig und Johannes Magenheim

Programmkomitee der HDI 2014

- Jörg Desel, FernUniversität in Hagen
- Peter Forbrig, Universität Rostock
- Steffen Friedrich, TU Dresden
- Jörg Haake, FernUniversität in Hagen
- Andreas Harrer, TU Clausthal
- Uwe Kastens, Universität Paderborn
- Reinhard Keil, Universität Paderborn
- Ulrike Lucke, Universität Potsdam
- Alke Martens, Universität Rostock
- Johannes Magenheimer, Universität Paderborn
- Christiane Metzger, Fachhochschule Kiel
- Thomas Ottmann, Universität Freiburg
- Detlef Rick, TU Hamburg Harburg
- Ralf Romeike, Universität Erlangen
- Axel Schmolitzky, HAW Hamburg
- Ulrik Schroeder, RWTH Aachen
- Sigrid Schubert, Universität Siegen
- Carsten Schulte, Freie Universität Berlin
- Andreas Schwill, Universität Potsdam
- Karsten Weicker, HTWK Leipzig
- Albert Zündorf, Universität Kassel
- Olaf Zukunft, HAW Hamburg

Inhaltsverzeichnis

Langbeiträge

Android-Workshop zur Vertiefung der Kenntnisse bezüglich Datenstrukturen und Programmierung in der Studieneingangsphase	11
<i>Manuel Froitzheim, Nadine Bergner, Ulrik Schroeder</i>	
IT EnGAGES! – Adaptierbare Gamification in einer Anfänger-Programmiervorlesung	27
<i>Dominik Hurtienne, Ulrik Schroeder, Christian Spannagel</i>	
Verbesserung der Bestehensquoten durch ein Peer Assessment-Pflichtpraktikum	45
<i>Simon Roderus, Uwe Wienkop</i>	
Studienabbruchsquote dauerhaft senken – ein Versuch mittels Mentoring	61
<i>Thiemo Leonhardt, Alexandra Kwiecien, Arno Schmetz, Martin Bellgardt, Uwe Naumann</i>	
Die Arbeitswelt im Fokus: Berufsfeldorientierte Kompetenzentwicklung und Lernmotivation im Studium der Wirtschaftsinformatik	77
<i>Doris Wefels, Christiane Metzger</i>	
Angewandte Output-Orientierung	93
<i>Matthias Längrich, Jörg Schulze</i>	
Forschendes Lernen durch Semantisches Positionieren	109
<i>Marcel Jakoblew, Reinhard Keil, Felix Winkelkemper</i>	
Medienbildung mit Informatik-Anteilen!?	125
<i>Dieter Engbring, Tilman-Mathies Klar</i>	

Kurzbeiträge

Evaluation der Lernwirksamkeit eines Lehrvideos
zum informatischen Problemlösen..... 143
Bertold Kujath, Christopher Schütze

Rapid Prototyping von Interaktionskonzepten
in der universitären MCI-Lehre..... 153
Julian Fietkau, Martin Christof Kindsmüller, Timo Göttel

Berichte

Beispiel eines Schülerwettbewerbs zum Thema
Projektmanagement und App-Programmierung..... 161
Nadine Bergner, Christian Taraschewski, Ulrik Schroeder

Projektorientierte Studieneingangsphase:
Das Berufsbild der Informatik und Wirtschaftsinformatik schärfen 169
Karin Vosseberg, Sofie Czernik, Ulrike Erb, Michael Vielhaber

Was will ich eigentlich hier?
Reflexion von Motivation und Zielen für Studienanfänger 179
Kathrin Schlierkamp, Veronika Thurner

Unterstützung Informatik-Studierender durch ein Lernzentrum 189
Kathrin Bröker

Android-Workshop zur Vertiefung der Kenntnisse bezüglich Datenstrukturen und Programmierung in der Studieneingangsphase

Manuel Froitzheim, Nadine Bergner, Ulrik Schroeder

Lehr- und Forschungsgebiet Informatik 9

RWTH Aachen University

Ahornstr. 55

52074 Aachen

manuel.froitzheim@rwth-aachen.de

{bergner,schroeder}@informatik.rwth-aachen.de

Abstract: Die Studieneingangsphase stellt für Studierende eine Schlüsselphase des tertiären Ausbildungsabschnitts dar. Fachwissenschaftliches Wissen wird praxisfern vermittelt und die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen den Themenfeldern der verschiedenen Vorlesungen nicht erkennen. Zur Verbesserung der Situation wurde ein Workshop entwickelt, der die Verbindung der Programmierung und der Datenstrukturen vertieft. Dabei wird das Spiel Go-Moku¹ als Android-App von den Studierenden selbständig entwickelt. Die Kombination aus Software (Java, Android-SDK) und Hardware (Tablet-Computer) für ein kleines realistisches Softwareprojekt stellt für die Studierenden eine neue Erfahrung dar.

¹ Spielregeln für ein Spielbrett mit acht mal acht Spielfeldzellen:

Die Spieler haben das Ziel als erster eine Reihe mit fünf Steinen der eigenen Farbe zu bilden. Die Steine müssen in einer Linie liegen, die sich horizontal, vertikal oder diagonal auf dem Spielbrett befindet. Zu Beginn des Spiels erhält jeder Spieler 32 Spielsteine in einer der beiden verfügbaren Farben. Ein Spieler setzt am Anfang einen Spielstein und anschließend wird abwechselnd jeweils ein Spielstein auf ein freies Feld des Spielfelds gelegt. Jeder Spieler versucht fünf Steine nebeneinander zu legen und den Gegner am Erreichen dieses Ziels zu hindern, indem der Bau einer Reihe durch blockierende Spielsteine verhindert wird. Längere Spielsteinreihen des Gegners stellen eine Gefahr dar, weil das Risiko auf eine fertige Reihe steigt und die Gefahr einer Niederlage wächst.

1 Motivation

An der RWTH Aachen University–und in ähnlicher Form auch an zahlreichen weiteren Hochschulen in Deutschland [HSS05] [HKLL10] [KKM13] [NAL+13] [IdSH13]–haben sich drei Problemfelder im Informatik Bachelor Studium herausgebildet:

1. Hohe Abbruchquote in den ersten Studiensemestern:
Die Studieneingangsphase stellt die größte Hürde für die Studierenden der Informatik dar. [Wei10] Dies wird auch in der hohen Abbruchquote der ersten Semester deutlich. [He10] Eine geeignete Förderung kann die Studierenden in dieser Phase unterstützen und helfen die ersten Hürden des Informatikstudiums erfolgreich zu meistern.
2. Problematik der Verknüpfung verschiedener Themenfelder:
Die Studierenden besuchen bereits in den ersten beiden Semestern verschiedene fachwissenschaftliche Vorlesungen aus den unterschiedlichen Bereichen der Informatik. In den Grundvorlesungen werden unabhängig voneinander Theorien und Konzepte aus den Disziplinen praktische, technische und theoretische Informatik vermittelt. Eine Verknüpfung des neu erworbenen Inselwissens der einzelnen Disziplinen oder auch praktische Anwendungsmöglichkeiten des erlernten Wissens sind in den Grundvorlesungen kaum in den regulären Veranstaltungen zu realisieren. Die Verknüpfung des Wissens aus den verschiedenen Vorlesungen und das Erlernen der Zusammenhänge sind für die Studierenden bei einer Fördermaßnahme anzustreben.
3. Verknüpfung Vorwissen von Programmierung und Datenstrukturen:
Die Studierenden besuchen in der Studieneingangsphase, die die ersten beiden Semester umfasst, zum einen eine Programmierungsvorlesung zur Einführung in verschiedene Sprachen der objektorientierten, funktionalen und logischen Programmierung. Zum anderen eine Vorlesung „Datenstrukturen und Algorithmen“ zum Erlernen von Datenstrukturen (z. B. Listen und Bäume) und einfachen Algorithmen auf diesen (z. B. Sortieren und Suchen in einer Array Struktur). In den zugehörigen Übungen werden die Programmiersprachen Java, Haskell und Prolog zum Erlernen der Strukturen und für Beispiele verwendet. Allerdings sind die gewählten Ausschnitte sehr klein und eine Verzahnung der Grundstrukturen ist für Studierende kaum zu erkennen.

Die beschriebenen Problemfelder stellen die Ausgangslage für die Entwicklung des hier präsentierten Workshops dar. In diesem können Studierende des Fachbereichs Informatik an einem halben Tag unter Begleitung eine kleine alltagstaugliche App programmieren. [Hol12a] In diesem Anwendungs-Workshop werden Kenntnisse aus dem regulären Vorlesungsbetrieb aufgegriffen und in den kleinen Programmier-Projekten von den Studierenden vertieft und kombiniert. [Gla93]

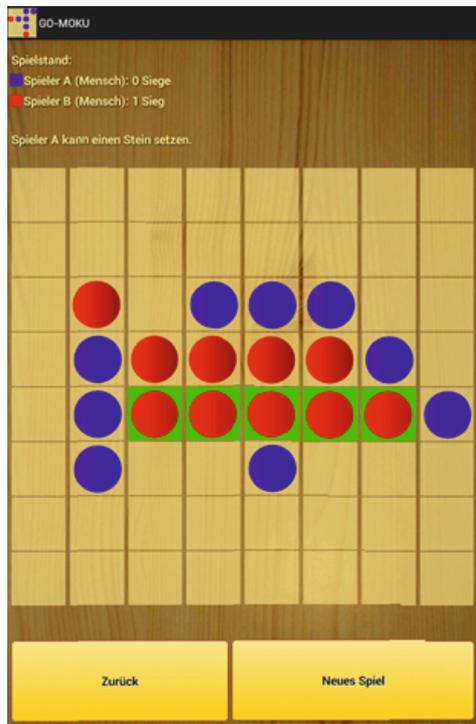


Abbildung 1: Screenshot der Android-App mit dem Go-Moku Spielbrett

Im Folgenden werden zunächst die Rahmenbedingungen und die Verbindung zu anderen Ausarbeitungen dieser Thematik dargestellt. Anschließend wird das an der RWTH Aachen University ausgearbeitete Workshop-Konzept beschrieben. Abschließend werden die Evaluierungsergebnisse des ersten Proberlaufs des Workshops dargestellt.

2 Hintergründe und Related Work

2.1 Studiensituation (Rahmenbedingungen)

In der Studieneingangsphase werden mehrere unabhängige Vorlesungen von den Studierenden besucht. Besonders hervorzuheben sind an der RWTH Aachen University die Vorlesungen „Einführung in die Programmierung“ und „Datenstrukturen und Algorithmen“. Viele Studierende haben bei den zugehörigen Klausuren Probleme diese beim ersten Versuch erfolgreich zu bestehen.

Es ist festzustellen, dass bei vielen Studierenden in der Studieneingangsphase ein Problem bei dem Umgang mit Datenstrukturen und einfachen Operationen auf diesen besteht. Besondere Aufmerksamkeit beim Workshop ist aus diesem Grund den mehrdimensionalen Arrays, Listen und Bäumen als Spezialform von Graphen, sowie den Operationen zur Bearbeitung dieser Strukturen zu schenken. Diese drei Grundstrukturen sollten unabhängig von der Programmiersprache von jedem Informatiker beherrscht werden, um effiziente und effektive Programme und informatische Lösungen zu gestalten.

Die Anwendung der Grundstrukturen in größeren Softwareprojekten wird in den Grundvorlesungen nicht vermittelt. Dies ist zum einen in der beschränkten Vorlesungszeit nicht möglich und zum anderen stehen in einer Vorlesung der Studieneingangsphase die Konzepte und nicht die konkrete Anwendung im Vordergrund. Trotzdem ist für die Studienmotivation der Studierenden unabdingbar die Zusammenhänge der Strukturen und möglichen praktischen Anwendungen frühzeitig zu erkennen.

2.2 Related Work

An der RWTH Aachen University wurde im Rahmen des Projektes „IGaDtools4MINT“² ein vierstufiges Förderkonzept der Studierenden in der Studieneingangsphase entwickelt. [ABB+12] Die Förderung umfasst:

1. Außerschulische Förderung von Schülerinnen, Schülern und Studieninteressierten, zum Beispiel mithilfe des Schülerlabors Informatik InfoSphere³. [BHS12]

2 <http://www.igadtools4mint.de/> (zuletzt aufgerufen am 17.4.2014).

3 <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/> (zuletzt aufgerufen am 11.4.2014).

2. Anwendungsorientierter Vorkurs der Informatik als Studienvorbereitung der zukünftigen Studierenden. Kurz vor dem Studienbeginn können Studierende, deren Informatikkenntnisse Schwächen aufweisen, einen zweiwöchigen Vorkurs besuchen. Darin werden zum einen die Schwächen der Studierenden aufgearbeitet und zum anderen die Motivation für das Studium gesteigert. [Hol12b]
3. In der Studieneingangsphase kann mit ergänzenden Lehr-Lern-Angeboten gezielte Unterstützung den Studierenden geboten werden. Die Themen der Grundvorlesungen des Informatikstudiums können an sinnvollen Stellen vertieft, verknüpft und in einem realistischen Projekt erarbeitet werden. [ABB+12]
4. Integration von Gender- und Diversity-Aspekten in den regulären Lehrbetrieb.

Neben dem hier vorgestellten Workshop sind im Rahmen der dritten Stufe vier weitere Workshops zu unterschiedlichen Themenfeldern der Informatik entstanden. [BAT+14] Dieser Workshop reiht sich nach den Angeboten der drei Workshops im ersten Semester in die Mitte des zweiten Semesters ein.

3 Ausgestaltung des Workshops

3.1 Überblick über den Workshop

Im zweiten Fachsemester ist durch das Modulhandbuch [RWT10] für den fachwissenschaftlichen Bachelor-Studiengang Informatik mit der Vorlesung „Datenstrukturen und Algorithmen“ ein Schwerpunkt auf selbige Themen gelegt. Der Schwerpunkt des Workshops liegt aus diesem Grund auf den Datenstrukturen. Des Weiteren werden grundlegende Programmierkenntnisse aufgegriffen, kleinere Algorithmen implementiert und ein Einblick in die Programmierung einer künstlichen Intelligenz gegeben.

Als Inhalt der App wurde für diesen Workshop das ursprünglich chinesische Brettspiel Go-Moku ausgewählt. Dieser Kontext wurde gewählt, da zum einen durch die Spielsituation die Motivation der Studierenden geweckt wird und zum anderen die gewünschten Datenstrukturen sinnvoll verwendet werden. Das Go-Moku Spiel eignet sich besonders gut, weil das Spiel auf einem Gitterraster beruht, welches als zweidimensionales Array repräsentiert werden kann. Im Rahmen des Workshops für das zweite Fachsemester werden Teile des Go-Moku Spiels für Android-Geräte programmiert. Der Nutzer der App soll sowohl gegen eine Person als auch gegen den Computer antreten können.

3.2 Inhaltliche und didaktische Entscheidungen

Das Ziel des Workshops besteht in der Vertiefung der Grundlagen der Datenstrukturen, ergänzt um die Vernetzung mit bestehenden Programmierkenntnissen und ersten Erfahrungen im Bereich der künstlichen Intelligenz. Im Workshop wird eine App für Tablet-Geräte mit einem Android-Betriebssystem erstellt, da so der Alltags- und Realitätsbezug für die Teilnehmer/innen direkt erfahrbar wird. Der zeitliche Umfang des Workshops ist auf circa vier Stunden beschränkt, damit dieser auch während der Vorlesungszeit an einem Nachmittag durchgeführt werden kann. In den verschiedenen Computerräumen der RWTH Aachen University, die für den Workshop genutzt werden, sind die Tische verankert in Reihen aufgebaut und handelsübliche Computer, auf denen die App programmiert wird, aufgestellt. Die Anordnung kann für den Workshop nicht verändert werden.

Die Lerngruppe setzt sich aus Studierenden mit unterschiedlichsten Kenntnisständen zusammen. Zum einen werden Studierende am Workshop teilnehmen, die mit der eigenständigen Programmierung von kleinen Programmen Probleme haben und zum anderen werden auch Studierende anwesend sein, die Interesse an der Android-Programmierung und wenig bis gar keine Probleme mit der Implementierung haben. Trotz dieser Heterogenität der Lerngruppe muss die Förderung der schwächeren Studierenden bei der Konzeption des Workshops im Fokus stehen. Eine gute Differenzierung und die angemessene Förderung eines jeden Workshopteilnehmers sind zu gewährleisten. [Fis73] Die Studierenden mit sehr guten Vorkenntnissen können zum Beispiel mittels Optimierungsaufgaben weitere und komplexere Herausforderungen erhalten. Wegen der Heterogenität sind regelmäßige Plenumsdiskussionen zu vermeiden, weil sonst die schnelleren Studierenden warten müssten und die langsameren gedrängt würden. Die Lerneinheit kann im ersten Teil Arbeitsphasen in der Gesamtgruppe beinhalten, diese sind im weiteren Verlauf des Workshops jedoch zu vermeiden. Aus diesem Grund gibt es beim hier dargestellten Workshop eine gemeinsame Einführung und Abschlussphase. Dazwischen können die Studierenden in einem angemessenen und selbstgewählten Tempo die unterschiedlichen Phasen durchlaufen, um im individuellen Lerntempo die Inhalte des Workshops zu erarbeiten. Damit die Studierenden während des Workshops über die Inhalte diskutieren können, ist für den gesamten Workshop Partnerarbeit, angelehnt an das Prinzip der Pair Programming, vorgesehen. Diese Sozialform bietet den Vorteil, dass die Studierenden sich ergänzen und gemeinsam über die Lösungen diskutieren können. Bei der Softwareentwicklung treten des Öfteren kleinere Fehler, meist

durch Tippfehler, auf. Die Korrektur kann viel Zeit in Anspruch nehmen. Wenn die Studierenden das Programm gemeinsam entwickeln, werden diese Fehler zügig gefunden und beseitigt. Des Weiteren werden auch Verständnisprobleme zügig bemerkt und entweder mit dem Partner oder mit einem Tutor geklärt.

3.3 Ablauf

Für die Strukturierung des Workshops wurde auf das Vier-Phasen-Modell von Fässler zurückgegriffen [Fäs07]. Die Phasen werden mit „SEE“ (Entdeckung der Problemstellung), „TRY“ (erster Kontakt mit dem neuen Lerngegenstand), „DO“ (Entwicklung und Umsetzung eigener Ideen zur Strategie) und „EXPLAIN“ (Darstellung der gelernten Inhalte) bezeichnet. In jeder Phase wird das Wissensnetz zum Thema in unterschiedlichen kognitiven Dimensionen angesprochen. [Fäs07] Ein detaillierter Zeitplan kann der Abbildung 2 entnommen werden. Für den Workshop wurde den Studierenden eine Arbeitsmappe mit Arbeitsblättern, das Go-Moku Spiel in einer Brettspielvariante und eine Dokumentation des Grundgerüsts des Programmcodes zur Verfügung gestellt. Diese und weitere Materialien sind der Projektseite⁴ zu entnehmen.

SEE-Phase

Nach einem Überblick über den Aufbau des Workshops steht in der SEE-Phase das Entdecken der Problemstellung im Vordergrund. Auf der kognitiven Dimension bedeutet dies die Betrachtung der Inhalte auf der deklarativen Ebene. [Fäs07]

Für den Workshop bedeutet dies, dass im ersten Abschnitt das Erlernen der Spielregeln des Go-Moku Spiels im Vordergrund steht. Für die weiteren Abschnitte des Workshops sind Kenntnisse der Spielregeln notwendig.

4 <http://learntech.rwth-aachen.de/Android DSAL> (zuletzt aufgerufen am 11.4.2014).

SEE	Begrüßung und Vorstellung Workshop 	25 Min.
	Spielregeln vorstellen Grundregeln des Spiels „Go-Moku“ vorstellen 	
	Go-Moku spielen Kennenlernen in der Gruppe und Festigung der Spielregeln 	
TRY	Vorstellen der Entwicklungsumgebung Erster Kontakt mit den Tablet-Computern, den Computern und der Software. 	60 Min.
	Programmgerüst Vorgegebenes Programmgerüst vorstellen 	
	Programmieren des Spielfelds Vorgegebene Struktur um die Klasse für das Spielfeld erweitern. 	
DO	PHASE 1: Positionierung per Zufall Die Steine werden per Zufall auf dem Spielbrett positioniert. 	125 Min.
	PHASE 2: Sieg des Gegners verhindern Die Züge des Gegners werden analysiert und der Sieg verhindert. 	
	PHASE 3: Siegen Das gesamte Spielbrett wird analysiert und ein optimaler Zug ausgewählt. 	
	Optimierung (Optional) Optimierung der Strategie nach eigenen Ideen. 	
EX- PLAIN	Wettbewerb Wettbewerb der verschiedenen Computerspieler. 	30 Min.
	Rückblick und Evaluation des Workshops Das Wissen festigen und Evaluation zur Optimierung für weitere Durchläufe. 	

Abbildung 2: Ablaufplan des Workshops

Die Studenten erhalten dazu die Spielregeln und eine physische Variante des Spielbretts mit Spielsteinen. In den jeweiligen Zweiergruppen können die Studierenden einige Male das Spiel durchführen. Währenddessen beantworten die Studierenden drei Leitfragen, damit eine Ergebnissicherung stattfindet und für die Entwicklung einer eigenen Strategie erste Ideen gesammelt werden.

TRY-Phase

In der TRY-Phase, die einen Umfang von circa einer Stunde haben soll, erhalten die Studierenden die Möglichkeit, die ersten eigenen Erfahrungen mit der Programmierumgebung „Eclipse“ und den Aufgaben zu sammeln. Dazu sind stark angeleitete Aufgaben erstellt worden, damit die Studierenden zunächst

in kleinen Schritten an die unbekannte Programmierumgebung herangeführt werden. Wenn die Studierenden zu Beginn eine gewisse Grundsicherheit erhalten, sind komplexere Aufgaben im weiteren Verlauf möglich. In dieser Phase soll das deklarative Wissen aus der SEE-Phase mit dem prozeduralen Wissen verbunden werden. [Fäs07]

Konkret lernen die Studierenden die Arbeitsumgebung für den Workshop kennen. Die Entwicklungsumgebung „Eclipse“ wird in den ersten Semestern von den Studierenden wenig genutzt. Zur Android-Entwicklung sind diese Entwicklungsumgebung eine Standardanwendung und der kompetente Umgang mit den Grundfunktionen unerlässlich. In das vorgegebene Programmgerüst müssen sich die Studierenden erst einarbeiten, weil das gesamte Projekt umfangreicher ist, als ein durchschnittliches Projekt aus den ersten Studiensemestern. Das Programmgerüst besteht aus drei Quellcodepaketen. Die Aufgaben der Pakete teilen sich auf in die Strukturierung der graphischen Oberfläche, die Reaktionen der künstlichen Intelligenz und die Gestaltung des Spielablaufs inklusive der Gewinnerkennung.

Die Programmieraufgaben wurden für die Studierenden in kleinere Teilaufgaben gegliedert und im Sinne der bloomschen Taxonomie angeordnet. [BE72] Bei der ersten Programmieraufgabe wird die Struktur des Quellcodes im Aufgabentext klar vorgegeben und lediglich das Wissen um Standardkonstrukte wie Initialisierung eines Arrays wird benötigt.

In diesen ersten Schritten bei der Programmierung wird die Verwaltung für das Spielbrett erstellt. In einem zweidimensionalen Array müssen die Zustände der Spielbrettzellen gespeichert werden. Des Weiteren sind verschiedene Methoden für den Zugriff auf die Datenstruktur notwendig, damit ein sinnvoller Zugriff auf die Strukturen des Spielbretts gewährleistet werden kann. Das Verstehen, im Sinne der zweiten Klasse der bloomschen Taxonomie, einer sinnvollen Struktur für die Datenkapselung, muss von den Studierenden angewendet werden. Zum Beispiel die Entscheidung über den richtigen Sichtbarkeitsmodifikator (public, protected und private) obliegt den Studierenden und wird nicht vorgegeben. [Ull12]

Für die Implementierung der verschiedenen Strategien in der nächsten Phase wird eine Datenstruktur zur Speicherung der möglichen Positionen für einen Stein benötigt. Zum einen ist eine Arraystruktur ungeeignet, weil damit keine flexible Größenanpassung möglich ist. Zum anderen ist eine komplette Listenstruktur mit entsprechenden Zeigern für die Aufgabe überdimensioniert und in der beschränkten Zeit im Workshop kaum realisierbar. Der Kompromiss in dieser Situation ist eine erweiterte Arraystruktur mit Lese- und Schreibkopf zur Verwaltung der Positionen.⁵ Die einzelnen Elemente des Ar-

rays werden von den Studierenden in einer Klasse BoardElement implementiert und mit C++. [Wol10] Getter- und Setter-Methoden kann der Zeilen- und Spaltenindex ausgewertet werden.

Das Ziel der TRY-Phase besteht darin, dass zum einen zwei Menschen auf dem Tablet-Gerät gegeneinander spielen können und die App einen möglichen Sieg erkennt. Zum anderen werden wichtige Grundlagen für die künstliche Intelligenz gelegt.

DO-Phase

Die DO-Phase soll im Sinne des Konzepts von Fässler die längste Arbeitsphase in der Lerneinheit mit circa zwei Stunden bilden. In der DO-Phase sollen die Studierenden die Konzepte selbständig anwenden. Dazu sind Aufgaben mit wenig konkreten Vorgaben notwendig. In dieser Phase des Workshops eignen sich die Studierenden vor allem konditionales Wissen an. Konditionales Wissen ist die Ergänzung des deklarativen und des prozeduralen Wissens mit der Dimension zur richtigen Anwendung des Wissens. [Fäs07] Die Studierenden lernen selbständig den sinnvollen Einsatz von Methoden und Konzepten der Programmierung einzuschätzen. [HS08]

Aus diesen Gründen sind die Aufgaben in der DO-Phase deutlich freier formuliert als in den beiden vorherigen Phasen. Die Entwicklung der Spielstrategie erfolgt in drei Schritten und anschließend können weitere Optimierungen angebracht werden.

Die *erste Strategie* „Zufall“ dient zum einen zur Überprüfung des bisherigen Quellcodes und zum anderen erlangen die Studierenden ein Gefühl für das Vorgehen bei der Entwicklung einer Strategie. Hierbei soll per Zufall ein Stein auf eine freie Spielfeldzelle gesetzt werden. Die *zweite Strategie* „Sieg verhindern“ geht auf die aktuelle Spielsituation ein, indem längere Spielsteinketten des Gegners verhindert werden und wenn nötig Steine zur Blockade gelegt werden. Wenn keine Gefahr besteht, wird weiterhin eine Spielsteinzelle per Zufall ausgewählt und der Stein dorthin platziert. Die *dritte Strategie* „Siegen“ basiert auf einem vereinfachten Min-Max-Algorithmus. Der Algorithmus ermittelt eine optimale Spielstrategie für ein Nullsummenspiel mit perfekter Information. Für die nächsten Spielschritte wird ein Suchbaum mit den möglichen Spielsteinkonstellationen aufgebaut. Die eigenen Züge werden positiv und die des Gegners negativ bewertet. Die Werte der eigenen Züge werden maximiert und die Züge des Gegners minimiert. Die Bewertung der

5 Die Datenstruktur ist angelehnt an die Container-Klasse vector in der Programmiersprache.

Spielsituation erfolgt mit einer spielspezifischen Bewertungsfunktion. Zuerst wird analog zur vorherigen Strategie geprüft, ob längere Ketten des Gegners blockiert werden müssen. Wenn keine Gefahr droht, wählt der Algorithmus eine Position auf dem Spielbrett aus und legt einen Stein auf diese Position. Bei der Bewertung werden eigene längere Spielsteinketten ausgebaut und versucht einen Sieg zu erzielen. Bei der Optimierung können die Studierenden eigene Ideen einbauen und zum Beispiel den Min-Max-Algorithmus erweitern. Die Aufgaben der Studierenden in Bezug auf die einzelnen Strategien wurden nach der bloomschen Taxonomie gegliedert. [BE72] Die erarbeiteten Konstrukte aus der TRY-Phase müssen bei der ersten Strategie angewendet werden. Zum Beispiel ist die Array-Struktur notwendig um die freien Positionen auf dem Spielbrett zwischen zu speichern. Bei der Programmierung der zweiten Strategie sind die Analyse des Verhaltens des Programms und die Modifizierung des Quellcodes notwendig. Bei Schwierigkeiten muss das Studentenpaar in der Lage sein, das entsprechende Problem zu erklären und im Quellcode entsprechende Modifizierungen anzubringen. Bei der dritten Strategie müssen die Methoden der vorherigen Strategien genutzt werden. Die berechneten Werte aus den Methoden müssen für die Entscheidung zusammengesetzt werden. Der Min-Max-Algorithmus bietet eine Hilfestellung, um eine sinnvolle Struktur zu entwickeln. Bei der Optimierung der Strategie muss das Studentenpaar Entscheidungen auf Grundlage von eigenen Bewertungen treffen. Nachdem eine Idee für die Optimierung entstanden ist, sollte zunächst theoretisch überprüft werden, ob mit diesem Schritt eine Verbesserung erzielt werden kann.

Am Ende der DO-Phase sollte jedes Studentenpaar diese drei Strategien lauffähig für das Tablet-Gerät implementiert haben. Je mehr sinnvolle Optimierungsschritte erledigt werden, umso besser ist die Leistung des programmierten Computergegners.

EXPLAIN-Phase

In der abschließenden EXPLAIN-Phase müssen die Lösungen von den Studierenden beschrieben werden. Das Erklären der eigenen Lösung erwirkt eine Metakognition des Wissens. Die Studierenden benötigen einen Überblick über die Inhalte des gesamten Workshops. Die Formulierung zur Erklärung der Inhalte verknüpft die verschiedenen erlernten Themen aus dem Workshop miteinander. [Fäs07]

Diese abschließende Phase wird für den Workshop mit einem kleinen Wettkampf der verschiedenen Implementierungen eingeleitet. Dieser Wettkampf fördert bei der Optimierung der eigenen Strategie die Motivation für

weitere Schritte. Die jeweils beste lauffähige Computerstrategie von zwei Studentengruppen kann auf ein Tablet-Gerät übertragen werden. Da jede Strategie unter Gesichtspunkten der Datenkapselung in einer eigenen Klasse implementiert wird, lassen sich die entsprechenden Klassen in einem Projekt zusammenführen. Anschließend können die beiden Strategien in der selben App ausgewählt werden und so automatisch gegeneinander spielen. Der Wettkampf fördert den Dialog zwischen den verschiedenen Gruppen und die Implementierung und Optimierungsschritte werden untereinander erklärt. Der Wettkampf ist angesichts der beschränkten Zeit eine gute Alternative zu einer Präsentation der verschiedenen Implementierungen. An dieser Stelle endet somit der vierstündige Workshop und die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben die Gelegenheit ihren Code zu speichern, so dass es ihnen möglich ist, bei Interesse zu Hause weiter daran zu arbeiten.

4 Evaluation

4.1 Methodik

Die Evaluierung des Workshops wurde mit einem Fragebogen vor und nach dem Workshop als quantitatives Pre-Post-Testdesign durchgeführt. Des Weiteren wurde gegen Ende des Workshops ein Teil der Studierenden informell nach ihren Eindrücken vom Workshop befragt. Diese qualitative Erhebung dient als Ergänzung des Fragebogens, weil bei der relativ kleinen Stichprobe von 20 Teilnehmer(inne)n keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt werden können. Die Kombination aus den Methoden der quantitativen und qualitativen Erhebung lassen einige Rückschlüsse auf die Wirkung der Maßnahme zu. Darüber hinaus wurden die Arbeitsergebnisse der Studierenden ausgewertet.

4.2 Ergebnisse

Am Workshop haben 20 Studierende teilgenommen. Beim ersten Erhebungszeitpunkt sind 20 Fragebögen ausgefüllt worden und zum zweiten Erhebungszeitpunkt sind 15 Fragebögen zurückgegeben worden⁶. Wegen der geringen Anzahl an Teilnehmer(inne)n ist bei der gesamten Auswertung zu beachten, dass die Ergebnisse nicht verallgemeinerbar sind. Für eine markante Veränderung des Gesamtergebnisses sind nur vereinzelte Ausreißer notwendig.

Die Mehrheit der Studierenden war im Alter von 19 bis 20 Jahren. Bei der Nationalität und der Muttersprache waren fast alle Teilnehmer gebürtige Deutsche mit einer Sozialisation im deutschen Sprachraum. Das Geschlechtsmerkmal war mit 95 % männlicher Teilnehmer und entsprechend nur 5 %, genau einer Studentin, weiblicher Teilnehmerinnen, nicht ausgewogen verteilt. Die angeworbenen Studierenden studierten fast alle im zweiten Fachsemester. Nur ein Student besuchte bereits das vierte Fachsemester.

Die Motivation während des Workshops war sehr hoch, obwohl es für den Workshop keinerlei Übungspunkte oder andere Vergütungen gab. Dies zeigt bereits wie gut das Thema des Workshops das Interesse der Studierenden wecken konnte. In den individuellen Befragungen wurde die Idee für ein Projekt, indem ein Spiel programmiert wird, unter Einsatz von Tablet-Geräten, positiv bewertet. Eine fertige Android-App mit einer graphischen Oberfläche ist für Studierende in den ersten Semestern interessanter als eine Konsolenausgabe auf dem Bildschirm, wie es in den meisten Vorlesungen üblich ist. Der Einsatz von mobilen Endgeräten und Computern zur Implementierung einer Android-App hat die Motivation gestärkt. Bei den Inhaltsfragen des Fragebogens konnte festgestellt werden, dass vor dem Workshop bei einigen Sprachkonstrukten Probleme bestanden. Diese Probleme konnten während des Workshops beseitigt werden, wobei entweder das Material selbst, der/die Partner/in oder ein/e Betreuer/in die nötige Hilfe gab, und traten im Fragebogen nach dem Workshop nicht auf. Die Anwendung der Konstrukte aus den Vorlesungen in einem Projekt und die praktische Anwendung, zum Beispiel von Getter- und Setter-Methoden, verdeutlichten die Relevanz der Inhalte. Die Studierenden gaben an, dass sie sich zum Teil die Anwendung dieser Methoden im Vorfeld als unnötig oder umständlich vorgestellt hatten.

5 Fazit und Ausblick

Der erste Durchgang des Workshops wurde von den Studierenden positiv aufgenommen und evaluiert. Die 20 freiwilligen Teilnehmer/innen beim ersten Durchgang konnten für die Inhalte begeistert werden und waren in der Lage die Aufgaben in angemessener Zeit zu lösen. Den Evaluationsergebnissen zufolge konnte bei den 20 Teilnehmer(innen)n ein Erfolg verzeichnet werden.

6 Fünf Personen mussten aufgrund von Einschränkungen durch den öffentlichen Nahverkehr den Workshop frühzeitig verlassen.

In Zukunft ist es mit den erstellten Materialien ohne größeren Aufwand möglich, diesen Workshop zu wiederholen. Mit geringem personellem Aufwand kann ein längerfristiger Erfolg erzielt werden und den nächsten Studentengenerationen bei der Motivation für die Inhalte der Informatik geholfen werden. In Kombination mit weiteren ähnlichen Workshops zu anderen Themengebieten der Informatik kann darüberhinaus ein nachhaltiger Erfolg erzielt werden. Ein Einsatz der Materialien bei begabten Schüler(inne)n ist eine weitere Option. Wenn die Bearbeitungszeit für das Arbeitsmaterial des Workshops in angemessener Form erweitert wird, können auch Schüler/innen aus einem Leistungskurs oder einem Grundkurs mit guten bis sehr guten Noten diesen Workshop durchlaufen und gute Ergebnisse erzielen. Dies ist zum Beispiel als Modul im Schülerlabor Informatik InfoSphere der RWTH Aachen University möglich, also auf der Stufe 1 des Maßnahmenkatalogs (vgl. Abschnitt 2). Ein Einsatz der Materialien in einem Projektkurs in der gymnasialen Oberstufe ist ebenfalls eine Option. Wenn mehr Zeit zur Verfügung steht, können die Android-Grundlagen gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet werden und zum Beispiel beginnend mit der Entwicklung der graphischen Oberfläche kann in das Projekt eingestiegen werden. Insgesamt gibt es zahlreiche Möglichkeiten die für den Workshop entwickelten Materialien zusätzlich einzusetzen. Mit kleinen Modifizierungen bzw. didaktischen Reduktionen ist der Kreis der Interessenten deutlich erweiterbar. In der vorliegenden Form sind Studierende in der Studieneingangsphase und Oberstufenschüler/innen mit guten Leistungen in der Informatik eine geeignete Zielgruppe.

Literaturverzeichnis

- [ABB+12] Rebecca Apel, Tobias Berg, Nadine Bergner, Mohamed Amine Chatti, Jan Holz, Carmen Leicht-Scholten und Ulrik Schroeder. Ein vierstufiges Förderkonzept für die Studieneingangsphase in der Informatik. In: Peter Forbrig, Detlef Rick und Axel (Hrsg.) Schmolitzky, Hrsg., *HDI 2012 – Informatik für eine nachhaltige Zukunft*, S. 143–148. Universitätsverlag Potsdam, Potsdam, 2012.
- [BAT+14] Tobias Berg, Rebecca Apel, Hendrik Thüs, Ulrik Schroeder und Carmen Leicht-Scholten. Vielfalt in der Informatik – Ergebnisse des Forschungsprojektes IGaDtools4MINT. In: Carmen Leicht-Scholten und Ulrik Schroeder, Hrsg., *Informatikkultur neu denken – Konzepte für Studium und Lehre. Integration von Gender und Diversity in MINT-Studiengängen*, S. 5–38. Springer-Verlag, Heidelberg, 2014.
- [BE72] Benjamin Samuel Bloom und Max D. Engelhart. *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*, Jg. 35. Beltz, Weinheim [u. a.], 1972.
- [BHS12] Nadine Bergner, Jan Holz und Ulrik Schroeder. Concept of an Extracurricular Learning Environment for Computer Science. In: M. Knobelsdorf und R. (Hrsg.) Romeike, Hrsg., *Proceedings of the 7th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, S. 26–33. NY: ACM, New York, 2012.
- [Fäs07] Lukas Fässler. *Das 4-Schritte-Modell: Grundlage für ein kompetenzorientiertes E-Learning von Lukas Emanuel Fässler*. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Zürich, 2007.
- [Fis73] Margret Fischer. *Differenzierung im Schulunterricht*, Jgg. 43. Beltz, Weinheim und Basel, 1973.
- [Gla93] Dieter Glaap. Kreativ Arbeiten mit Computern. In: Tilman Ernst, Hrsg., *Computerspiele*, S. 137–145. Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn, 1993.
- [He10] Ulrich Heublein et al. *Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen: Ereignisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007/08*. Forum Schule, Hannover, 2010.
- [HKLL10] Birgit Hilliger, Peter Kossack, Uta Lehmann und Joachim Ludwig. Die bedarfsorientierte Weiterentwicklung von Studieneingangsphasen: Ein Projektbericht aus der Universität Potsdam. In: Christa Cremer-Renz, Gustav-Wilhelm Bathke, Ludwig Huber, Clemens Klockner, Jürgen Luthje, Beate Meffert, Klaus Palandt, Ulrich Teichler, Wolff-Dietrich Webler und André Wolter, Hrsg., *Das Hochschulwesen*, S. 134–139. UniversitätsVerlagWebler, Bielefeld, 2010.

- [Hol12a] Jan Holz. IGaDtools4MINT: Integration von Gender and Diversity in MINTStudiengängen an Hochschulen, 2012.
- [Hol12b] Jan Holz. Progra Workshops: Eigene Apps im ersten Semester, 2012.
- [HS08] Anita Woolfolk Hoy und Ute Schönplflug. *Pädagogische Psychologie*. Pearson Studium, München und Boston [u. a.], 10. Auflage, 2008.
- [HSS05] Ulrich Heublein, Robert Schmelzer und Dieter Sommer. Studienabbruchstudie 2005: Die Studienabbrecherquoten in den Fächergruppen and Studienbereichen der Universitäten and Fachhochschulen. *Kurzinformation HIS*, (1): 1–38, 2005.
- [IdSH13] Susanne In der Smitten und Ulrich Heublein. Qualitätsmanagement zur Vorbeugung von Studienabbrüchen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 8(2): 98–109, 2013.
- [KKM13] Martina Kaiser, Cornelia Kellermann und Susanne Matthes. Fordern und Fördern in der Studieneingangsphase. In: Georg Simon Ohm, Hrsg., *Tagungsband zum 1. HDMINT Symposium 2013*, S. 144–157. DiNa-Sonderausgabe, Nürnberg, 2013.
- [NAL+13] Manfred Nagl, Mostafa Akbari, Thiemo Leonhardt, Marlin Frickenschmidt und Svenja Schalthöfer. Mentoring in der Studieneingangsphase–Erfahrungen aus der Informatik der RWTH Aachen, 2013.
- [RWT10] RWTH Aachen University. Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Informatik der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen: BPO Informatik, 2010.
- [Ull12] Christian Ullenboom. *Java ist auch eine Insel*. Galileo Press, Bonn, 10. Auflage, 2012.
- [Wei10] Karsten Weihe. *Studieneingangsphase: Einsichten und Empfehlungen des Fakultätstags Informatik*. TU Darmstadt, Darmstadt, 2010.
- [Wol10] Jürgen Wolf. *C++ von A bis Z: Das umfassende Handbuch*. Galileo Press, Bonn, 2., aktual. Aufl., 1., korr. Nachdr., Auflage, 2010.

IT EnGAGES! – Adaptierbare Gamification in einer Anfänger-Programmiervorlesung

Dominik Hurtienne¹, Ulrik Schroeder¹, Christian Spannagel²

¹Lehr- und Forschungsgebiet Informatik 9 (Lerntechnologien)

²Institut für Mathematik und Informatik

RWTH Aachen, 52056 Aachen/PH Heidelberg, 69120 Heidelberg

{dominik.hurtienne,ulrik.schroeder}@rwth-aachen.de

spannagel@ph-heidelberg.de

Abstract: Durch den Einsatz von Spielen und Spielelementen in Lernkontexten wird versucht, Lernende zur Beschäftigung mit den Lerninhalten zu motivieren. Spielerische Elemente haben allerdings nicht nur positive motivationale Effekte: Sie können sich beispielsweise negativ auf die intrinsische Motivation auswirken, und auch nicht jeder Lernende spielt gerne. Um negativen Einflüssen von Gamification entgegenzuwirken, wurde ein Toolkit für adaptierbare Lernumgebungen entwickelt. Damit erzeugte Lernumgebungen erlauben es Studierenden, den Grad der Gamification selbst zu bestimmen, indem Spielelemente an- und abgeschaltet werden. Im Rahmen einer Anfängerprogrammiervorlesung wurden Lernspielaufgaben aus den existierenden, optionalen interaktiven eTests entwickelt und Studierenden als zusätzliche Lerngelegenheit angeboten. Eine erste explorative Studie bestätigt die Vermutung, dass die Akzeptanz des adaptierbaren Lernspiels sehr hoch ist, es aber dennoch Studierende gibt, welche die Lernumgebung ohne Spielelemente durcharbeiten. Somit bietet adaptierbare Gamification verschiedenen Studierenden die Möglichkeit, sich zusätzliche motivationale Anreize durch Zuschalten von Spielelementen zu verschaffen, ohne dabei zum Spielen „genötigt“ zu werden.

1 Einführung

Generell wird Lernspielen und gamifizierten Lernumgebungen das Potenzial zugeschrieben, die Lernmotivation zu erhöhen und dadurch die aktivere Auseinandersetzung mit Lerninhalten zu fördern. [Pr07; Ka12]. Auf der anderen Seite besteht jedoch die Gefahr des Korrumpierungseffekts (overjustification; vgl. [SL96]): Bereits intrinsisch motivierte Lernende können durch extrinsisch motivierende Spielelemente eher demotiviert werden. Darüber hinaus gibt es verschiedene Spielertypen, die unterschiedliche Spielelemente schätzen [Ba03]. Und schließlich spielen nicht alle Studierenden gerne Spiele, oder sie wollen diese nicht im Kontext von hochschulischem Lernen spielen. Daher bietet es sich an, Studierenden in der Lernumgebung zu ermöglichen, Gamification im Allgemeinen und einzelne Spielelemente im Speziellen an- und abzuschalten. So können sich Lernende, die sich durch Spiele motiviert fühlen, entsprechende spielerische Elemente auswählen, während bereits ausreichend (intrinsisch) motivierte Lernende auf Spielelemente verzichten können.

Um das Potenzial einer „adaptierbaren Gamification“ zu untersuchen, wurde ein Toolkit für die Realisierung von Lernumgebungen entworfen, das es Lernenden ermöglicht, in einer Lernspielumgebung unterschiedliche Spielelemente auszuwählen oder Gamification ganz abzuschalten [Hu14]. Für diese Lernumgebung wurden Lerneinheiten für eine Anfängerprogrammierungsvorlesung entwickelt. Dabei wurde untersucht, ob und welche Spielelemente von den Studierenden genutzt wurden, und ob ein Zusammenhang mit der Ausprägung der intrinsischen Lernmotivation festgestellt werden konnte.

In Abschnitt 2 werden zunächst die relevanten theoretischen Hintergründe zu Gamification, Motivation, Spielertypen und Adaptierbarkeit von Systemen erläutert. Abschnitt 3 stellt das Toolkit IT EnGAGES! und den Einsatzkontext vor. Die Studie und deren Resultate werden in Abschnitt 4 beschrieben.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Gamification

Gamification ist nach gängiger Definition die Anwendung spieltypischer Elemente in spielfremdem Kontext [De09], die häufig klassischen Spielwelten entliehen sind. Sie treten beispielsweise in Form von *Badges* (virtuelle Abzeichen als Repräsentation einer Errungenschaft), sammelbaren *Ressourcen* (können eingesetzt werden, um sich Vorteile freizuschalten), *Highscore-*

Listen (Wettbewerb), *Avataren* (Spielerfiguren als Personalisierungselement), *Quests* (Aufgaben) oder einer *epischen Rahmenhandlung* auf.

Es gibt viele verschiedene Anwendungen von Gamification, zum Beispiel im Marketing in Form von Treuepunkten oder Bonusmeilen für eine höhere Bindung des Kunden an ein Produkt oder in Firmen bei Mitarbeiterschulungen. In Lernkontexten ist das primäre Ziel von Gamification die Steigerung der Lernmotivation. Dabei werden Konzepte aus Spielkontexten in Lernkontexte übertragen. Lee Sheldon beispielsweise beschreibt Lehrveranstaltungen, die in Form von Multiplayer-Games abgehalten werden [Sh12]: Studierende müssen keine „Aufgaben“, sondern „Quests“ lösen, sie sammeln dadurch „Erfahrungspunkte“, und sie lernen nicht in „Lerngruppen“, sondern in „Gilden“. Unterschieden werden zudem strukturelle und inhaltliche Gamification [KLR14]: Während der Inhalt bei struktureller Gamification nicht verändert wird, wird bei inhaltlicher Gamification versucht, diesen z. B. über das Einbringen von Stories oder Charakteren zu modifizieren.

2.2 Motivationstheorien

Grundlegend wird zwischen zwei Motivationsarten unterschieden: Intrinsisch motivierte Lernende befassen sich mit Lerninhalten ohne äußere Anreize, d. h. aus Neugier und Interesse an den Inhalten selbst. Beweggründe für extrinsisch motivierte Lernende dagegen sind das Streben nach sozialer oder materieller Anerkennung, der Wettbewerb mit anderen, das Erhalten einer Belohnung oder auch äußerer Druck durch Eltern, Freunde oder Arbeitgeber. Extrinsische Motivation ist tendenziell weniger effektiv als intrinsisch vorhandene Motivation (vgl. [PS92; Sc96]). Dies betrifft somit also auch Spielelemente, die zu extrinsischen Motivationsfaktoren gezählt werden. Darüber hinaus ist eine umsichtige Nutzung der motivationsfördernden Elemente nötig, da sich herausgestellt hat, dass unter gewissen Umständen vorhandene, intrinsische Motivation durch extrinsische Belohnungen verringert werden kann. Dies ist unter dem Begriff „Korruptionseffekt der extrinsischen Motivation“ bekannt [SN96].

Verschiedene Motivationstheorien geben Hinweise darauf, wie Spielelemente positive Wirkungen entfalten könnten. Nach Deci und Ryan [DR93] beispielsweise werden selbstbestimmte Formen der Motivation insbesondere durch Lernumgebungen gefördert, in denen sich Lernende als kompetent, autonom und sozial eingebunden erleben. So kann erwartet werden, dass Spielumgebungen insbesondere dann entsprechende Wirkungen entfalten, wenn

die Lernenden bzw. die Spielenden Erfolgserlebnisse haben, wenn sie sich immer wieder frei entscheiden können, und wenn sie mit anderen zusammen lernen bzw. spielen.

Das Kompetenzerleben wird dabei unter anderem durch den Schwierigkeitsgrad von Aufgaben gesteuert. Dies ist auch Gegenstand der Flow-Theorie nach Csikszentmihalyi [Cs97], in welcher der Zustand des völligen Aufgehens in einer Tätigkeit beschrieben wird. Er wird am ehesten erreicht, wenn der Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung und die Fähigkeit der Lernenden in einem angemessenen Verhältnis zueinander proportional steigen. Dies spricht also für die Anpassung der Lernumgebung (z. B. Schwierigkeitsgrad) an die Eigenschaften des jeweiligen Lernenden.

2.3 Taxonomie von Spielertypen

Bartle [Ba03] klassifiziert Spieler in vier Kategorien, die bestimmen, welche Spielelemente den jeweiligen Spielertypen besonders ansprechen (Abbildung 1). Die Kategorien sind nicht disjunkt, eine spielende Person hat vielmehr unterschiedlich hohe Anteile verschiedener Spielertypen.

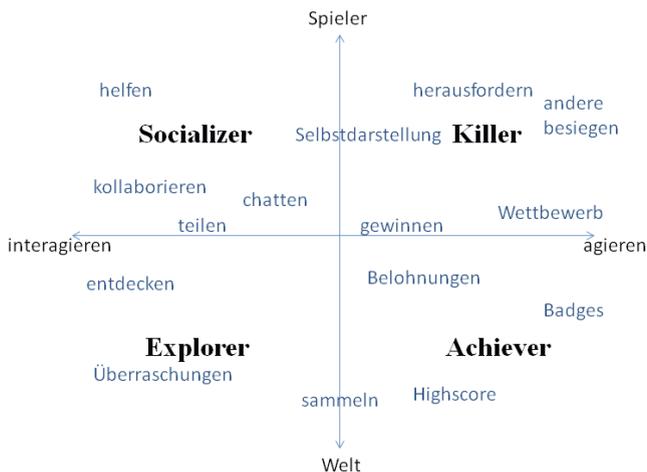


Abbildung 1: Spielertypen und Spielelemente (angelehnt an [BB12])

Ein *Explorer* bevorzugt einen nicht-linearen Spielverlauf. Dabei versucht er, möglichst viele Angebote des Systems auszureizen. Insbesondere freischaltbare Inhalte, neue Inhalte (Updates) und eine generelle Vielfalt reizen und

motivieren ihn. Ein *Achiever* hat klare Ziele und profitiert von Fortschritt und unmittelbarem Feedback. Es reizt ihn, Punkte, Badges und Ressourcen zu sammeln. Für den *Socializer* steht die Interaktion mit anderen im Vordergrund. Er nutzt am ehesten Spielmechaniken, die Austausch und gemeinsame Erlebnisse mit anderen ermöglichen. Dies ist ihm wichtiger als Belohnungen oder Wettbewerb. Ein *Killer* ist wettbewerbsorientiert und besitzt einen destruktiven Charakterzug. Er gewinnt gern und auch das Verlieren anderer motiviert ihn zusätzlich. Er nutzt Spielelemente, um sich mit anderen zu messen.

2.4 Adaptive und adaptierbare Systeme

Nicht jede Lernumgebung, nicht jede Methode, nicht jedes Medium ist für jeden Lernenden gleichermaßen geeignet. Obwohl es eine Menge etablierter didaktischer Modelle und Motivationstheorien gibt, die lern- und motivationsförderliche Bedingungen charakterisieren, wirkt deren Anwendung nie für alle Lernenden gleich gut: Menschen unterscheiden sich bezüglich vieler Personenvariablen wie beispielsweise Gender, Vorwissen, Motivation, Lerntyp und Spielertyp. Daher bietet es sich an, Lernumgebungen bereitzustellen, die auf unterschiedliche Lernende zugeschnitten werden können. Leutner [Le02] unterscheidet dabei Adaptierbarkeit und Adaptivität: Adaptierbare Systeme können von den Lernenden nach ihren Wünschen konfiguriert werden, während adaptive Systeme den Konfigurationsbedarf selbst diagnostizieren und sich entsprechend anpassen, beispielsweise auf Basis von gespeicherten Lernprozessdaten oder User-Modellen.

Auch bei Spielen bietet es sich an, Personeneigenschaften wie Gender [HB11] oder Spielertypen [Ba03] im Game Design zu berücksichtigen. Dabei wird in Forschungsarbeiten überwiegend die Adaptivität von Spielen fokussiert [Ch05; Ha13; Ho03; Ho10; LB11; Ma08]. Arbeiten zur Adaptierbarkeit sind eher selten und beziehen sich überwiegend auf die Anpassung von Schwierigkeitsgraden. Boesch und Boesch [BB13] beispielsweise haben ein Computerspiel zum Lösen von Programmieraufgaben implementiert, in dem die Lernenden den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben zunächst wählen können. Anschließend ändert das System den Schwierigkeitsgrad adaptiv mit dem Ziel, Unter- und Überforderung zu vermeiden (vgl. Abschnitt 2.2). Auch bezüglich Gamification scheinen sich bisherige Arbeiten auf Adaptivität zu konzentrieren [MLG11; MLG14]. Systematische Arbeiten zu adaptierbarer Gamification bzgl. verschiedener Spielelemente findet man somit kaum. Dies könnte darin begründet liegen, dass Adaptivität vom Modellierungs- und Im-

plementierungsanspruch her komplexer und daher attraktiver erscheint. Andererseits erscheint es aber auch ratsam, die (oft einfacher zu realisierende) Wahlmöglichkeit der Lernenden im Sinne adaptierbarer Systeme insbesondere aus pädagogischem Forschungsinteresse nicht unberücksichtigt zu lassen.

3 IT EnGAGES! – adaptierbare Lernspielumgebungen

Für die einfache Erstellung web-basierter, adaptierbarer, gamifizierter Lerneinheiten wurde IT EnGAGES! (IT-Environment for the Generation of Adaptable Gamified Educational Systems) entwickelt, das interaktive Lernbausteine, die mit der Lernplattform LearningApps.org erstellt wurden, über eine Weboberfläche¹ zur Lernumgebung aggregiert. Optional können Parameter festgelegt werden wie ein Hintergrundbild der Oberfläche, Bilder der Avatare, Datum für die Freischaltung von Lerninhalten, Anfangsressourcen der Spieler und das Vorhandensein bestimmter Spielelemente. Weder für die Erstellung der Bausteine noch für deren Aggregation sind somit Programmierkenntnisse nötig.



Abbildung 2: Mapansicht im Multiplayermodus, der eigene Avatar wird hervorgehoben

Wie bei einem Brettspiel versuchen Spieler auf einer Map, bestehend aus Feldern und Pfaden, nach Überwindung von Hindernissen und Sammeln und

1 IT EnGAGES!: <http://learningapps.org/display?editapp=592685>.

Einsetzen von Ressourcen ein Zielfeld zu erreichen (Abbildung 2). Um sich auf ein nächstes Feld zu bewegen, muss ein interaktiver Lernbaustein erfolgreich bearbeitet werden. Besteht die Lerneinheit aus mehreren thematischen Einheiten, beispielsweise Kapiteln einer Vorlesung, so wird jedes Kapitel durch eine eigene Map repräsentiert, die zu bestimmten Zeitpunkten freigeschaltet werden kann. Der Autor einer gamifizierten Lerneinheit hat dadurch die Möglichkeit, dass aufeinander aufbauende Inhalte in einer gewissen Reihenfolge bearbeitet werden. Auch innerhalb einer jeden Map kann je nach Layout der Map eine Reihenfolge bei der Bearbeitung der Aufgaben erzwungen werden (im Sinne von *Mastery Learning*; vgl. [BC71]).

Folgende Spielelemente sind unter anderem in IT EnGAGES! enthalten: Avatare, Ressourcen, Ereigniskarten, Badges und eine Highscore-Liste.

In der Lernumgebung werden die Spieler durch *Avatare* repräsentiert. Der Avatar wird bei erstmaliger Nutzung der Lerneinheit festgelegt. Es gibt zwei männliche und drei weibliche Avatare mit unterschiedlicher Haarfarbe und verschiedenen Outfits. Die Wahl ist permanent, es können jedoch Verbesserungen freigespielt werden. Ein Spielelement, wodurch sich der Avatar verändert, ist *Gewinncode eingeben*. Gibt der Lernende einen entsprechenden Gewinncode ein, wird dem Avatar z. B. ein Doktorhut aufgesetzt. Es gibt zwei Arten von *Ressourcen*: Münzen und Diamanten. Münzen können essenziell für den Fortschritt in der Lerneinheit sein. Die Haupteinnahmequelle für Münzen ist das Lösen der Aufgaben auf der Map. Ein Spieler erhält pro erfolgreich gelöster Aufgabe 500 Münzen. Die selteneren Diamanten werden vergeben, wenn das Zielfeld einer Map erreicht wird. Ressourcen erfüllen drei Zwecke: *Ereigniskarten* kaufen, *Badges* erhalten und einen Platz in der *Highscore*-Liste belegen.



Abbildung 3: Ereigniskarten im Dropdown Menü

Es gibt vier verschiedene Ereigniskarten, mit denen Lernende einen Spieleffekt auslösen können, wie das Entfernen einer Blockade auf einem Pfad oder das Verlangsamens eines Mitspielers. Der Vorteil, Effekte durch Sammelkarten zu repräsentieren, ist unter anderem, dass diese nicht sofort eingesetzt werden müssen. So kann eine gewonnene Ereigniskarte in einer später verfügbaren Map benutzt werden. Sie können über den Kartenshop gekauft oder auf besonderen Feldern gewonnen werden. Außerdem erhält jeder Spieler ein gewisses Startkontingent von Ereigniskarten.

Ein einfaches aber effektives Spielelement ist die Highscoreliste. Es ist eine sortierte Liste der Spieler nach Punkten. Dabei setzen sich die Punkte zusammen gemäß der Formel: $\text{Punkte} = \text{Münzen} + \text{Diamanten} * 1000$. In der Highscoreliste werden die fünf höchstplatzierten Spieler angezeigt.

Badges repräsentieren eine Errungenschaft. Sie werden beispielsweise vergeben, wenn ein bestimmter Ressourcenstand erreicht oder eine gewisse Anzahl an Aufgaben gelöst wurde. Einmal vergebene Badges sind permanent. Auch gibt es unkonventionelle Badges, die für ein Überraschungsmoment bei der Nutzung der Lerneinheit sorgen. Beispielsweise wird das Nachtaktiv-Badge vergeben, wenn sich Lernende zwischen 0 und 6 Uhr morgens einloggen. Das Schnelldurchlauf-Badge erhält, wer eine Map in einer Zeit unter fünf Minuten beendet. Weitere Vorteile von Badges sind, dass eine detailliertere summative Bewertung des Verhaltens der Lernenden durchgeführt werden kann. Es wird eine Badge vergeben, wenn ein Spieler mehr als fünf Chatnachrichten verfasst oder mehr als 30 Minuten ohne Pause die Lernumgebung ge-

nutzt hat, was Rückschlüsse über das Sozialverhalten bzw. Nutzungsverhalten möglich macht.

Weitere Spielelemente sind *versteckte Felder*, die unter gewissen Bedingungen erscheinen, und das Spezialfeld *Glücksrad*, in dem Ressourcen und Ereigniskarten gewonnen werden können. Außerdem gibt es die Möglichkeit, Spieler zusätzlich durch die Vergabe von Gewinncodes zu belohnen, die dann in das System eingegeben werden können. So können durch besondere Leistungen in der Vorlesung oder in der Übungsgruppe offline Gewinncodes erworben werden, die zu Vorteilen in der Online-Umgebung führen. Begleitend ist ein *Chat* integriert, über den sich Lernende austauschen können.

IT EnGAGES! ist jederzeit nach Wünschen und Bedürfnissen des jeweiligen Lernenden voll adaptierbar. Beim erstmaligen Nutzen der Lernumgebung erstellen Lernende einen Account und wählen ihren Avatar und einen Spielmodus. Je nach Wahl des Spielmodus kann ein Spiel alleine oder gemeinsam mit bzw. gegen andere Lernende gespielt oder im Nur-Fragen-Modus absolviert werden. In dem „Nur Fragen–Modus“ sind alle Spielelemente ausgeblendet und die Oberfläche bietet eine Liste zu lösender Aufgaben. Zusätzlich können Spieler gezielt Spielelemente ein- und ausblenden. Der Wechsel zwischen den Modi oder das Ein- und Ausschalten einzelner Spielelemente ist jederzeit möglich. Hierdurch werden Lernende mit unterschiedlichen Personeneigenschaften (wie beispielsweise Spielertypen) unterstützt:

- „Nicht-Spieler“ können die Gamification-Elemente komplett ausschalten und nur durch die Aufgaben navigieren.
- „Socializer“ haben die Möglichkeit, den Multiplayer-Modus zu wählen. Spieler, die keine Socializer sind, können im Singleplayer-Modus lernen.
- Wenn sich Spieler nicht mit anderen messen wollen, bietet sich der Singleplayer-Modus an. Dort sieht man nicht, wie weit andere Spieler sind. Zusätzlich kann die Highscore-Liste deaktiviert werden.
- Die Vergabe von Badges könnte als überflüssig empfunden werden, da der Fortschritt auf der Map und das Sammeln von Ressourcen bereits Feedback geben. Badges können dann sowohl im Single- als auch im Multiplayermodus deaktiviert werden.
- Ein „Achiever“ könnte alle Badges sammeln, wobei der „Explorer“ eher versuchen könnte, alle versteckten Felder auf der Map zu finden.
- Auch der Chat kann deaktiviert werden, beispielsweise falls Lösungen darüber kommuniziert werden.
- Es kann jederzeit in den „Nur Fragen“ Modus gewechselt werden, beispielsweise bei der Vorbereitung einer anstehenden Klausur.

4 Studie

In einer ersten explorativen Studie wurde die Nutzung einer mit IT EnGAGES! erstellten Lernumgebung untersucht. Die Forschungsfragen waren:

1. Wie bewerten die Studierenden die gamifizierte Lerneinheit und die Adaptierbarkeit?
2. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Lernmotivation und der Wahl der Spielmodi? Das heißt, nutzen eher extrinsisch motivierte Studierende die Spielelemente mehr als eher intrinsisch motivierte Studierende?

4.1 Untersuchungsdesign

Für die Studie wurden für die ersten sechs Kapitel der Programmier Einführungsvorlesung für Nicht-Informatikstudierende gamifizierte Lerneinheiten mit je drei bis acht Aufgaben erstellt. Die daraus resultierende Lerneinheit wurde als zusätzliches, optionales Lernangebot zum verpflichtenden Übungsbetrieb der Vorlesung bereitgestellt.

Die sechs Kapitel der IT EnGAGES!-Lerneinheit wurden wöchentlich nach der Vorstellung der jeweiligen Themen in der Vorlesung freigeschaltet. Nachdem das letzte Kapitel verfügbar war, wurde ein Fragebogen an die Studierenden ausgegeben. In dem Fragebogen wurden Fragen bzgl. der generellen Akzeptanz von adaptierbarer Gamification und zu den einzelnen Spielelementen gestellt. Als Indikator für die Motivation der Lerner wurde gefragt, aus welchem Antrieb heraus Aufgaben bearbeitet wurden. Mögliche Antworten war Interesse an dem Thema, um die Klausur zu bestehen, oder ob die Motivation für Bearbeiten eher aus dem Spielelementen entsteht, wie dem Sammeln von Ressourcen oder dem Fortschritt auf der Map. Darüber hinaus wurden Informationen über die Nutzungsart aus den angelegten Benutzerprofilen entnommen.

4.2 Stichprobe

Zum Zeitpunkt der Auswertung haben sich 59 der ca. 180 Studierenden für die Lerneinheit angemeldet. Den Fragebogen haben 17 Studierende ausgefüllt. Das durchschnittliche Alter der befragten Studierenden lag bei 22,3 Jahren.

4.3 Ergebnisse

Die generelle Akzeptanz der adaptierbaren Lernspielumgebung war sehr hoch. 16 der 17 befragten Personen wünschen sich den Einsatz von adaptiven gamifizierten Lerneinheiten. Davon haben 8 angegeben, dass Adaptierbarkeit eine Bedingung für die Lerneinheit sein muss. Somit wurde die große Mehrzahl der an der Studie beteiligten Lernenden von adaptierbarer Gamification in Form von Spielmodi auf unterschiedliche Art angesprochen.

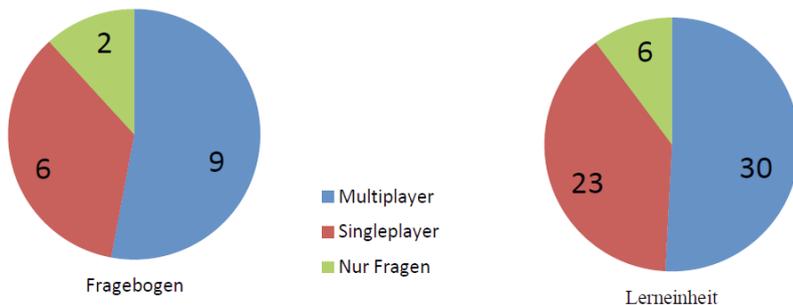


Abbildung 4: Verteilung der Lernenden auf die jeweiligen Spielmodi

Der am meisten genutzte Spielmodus ist der Multiplayermodus, gefolgt vom Singleplayermodus und dem „Nur-Fragen“-Modus. Dabei decken sich die Ergebnisse aus dem Fragebogen weitgehend mit den Daten aus den Benutzerprofilen (Abbildung 4).

Die zwei Lernenden, die angaben, nur den „Nur-Fragen“-Modus genutzt zu haben, waren an den Lerninhalten interessiert (möglicherweise intrinsisch motiviert) und wollten sich auf die Klausur vorbereiten (Abbildung 5). Bei den Lernenden in den Spielmodi verteilten sich die Aussagen zur Motivation, weitere Aufgaben zu bearbeiten, auf unterschiedliche Elemente, insbesondere auch auf die Anreize durch die Spielelemente. Nur 5 von 15 Studierenden, welche die beiden Spielmodi benutzt haben, gaben an, durch die Inhalte an sich für die Beschäftigung mit den Aufgaben motiviert zu werden. Daraus kann geschlossen werden, dass die Spielumgebung für diese Lernenden zusätzliche motivationale Anreize durch Gamification bot.

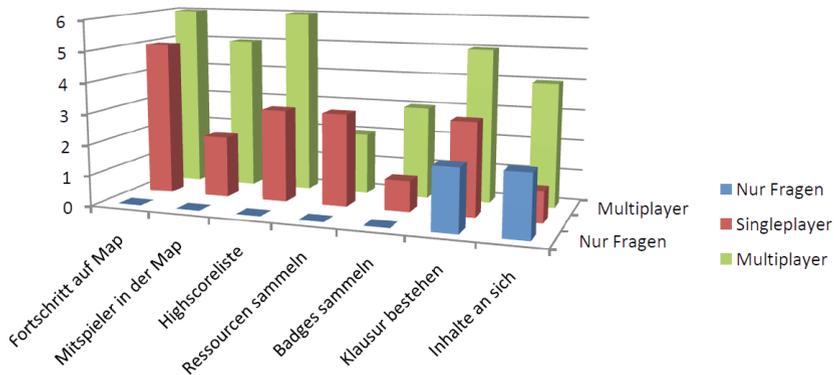


Abbildung 5: Was hat die Spieler dazu motiviert weitere Aufgaben zu bearbeiten?

Was die motivierende Wirkung der Spielelemente angeht, haben Fortschritt auf der Map und Highscoreliste deutlich besser abgeschnitten als Badges sammeln. Dies liegt möglicherweise an der Tendenz der Teilnehmer zum Multiplayermodus und den entsprechenden Spielelementen. Auch bei der Frage, welche Spielmechaniken den Lernenden am besten gefallen, waren Badges und der Badge-Schaukasten die unbeliebtesten.

4.4 Diskussion

Die Mehrheit der Befragten hat Adaptierbarkeit als Bedingung für einen Einsatz in Hochschulveranstaltungen gesehen, nur ein kleiner Teil hat jedoch Gamification komplett deaktiviert. Spezifischere Adaptierbarkeit hinsichtlich der Auswahl bestimmter Spielelemente kann somit ein wichtiger Bestandteil der Lerneinheiten sein, der über die einfache Ablehnung von Gamification hinausgeht. Es können dadurch verschiedene Spielertypen angesprochen und damit den Lernenden insgesamt mehr Kontrollmöglichkeiten gegeben werden. Auch waren es nicht immer dieselben Spielelemente, die Lernende dazu motiviert haben, weitere Aufgaben zu bearbeiten. Dies scheint den Einsatz von adaptierbarer Gamification zusätzlich zu rechtfertigen.

Es zeigt sich, dass der Großteil der an der Studie teilnehmenden Studierenden Spielmodi wählte, um sich zusätzliche motivationale Anreize zu schaffen. Das bedeutet nicht, dass diese Gruppe von Studierenden nicht intrinsisch motiviert war oder dass intrinsisch motivierte Lernende nicht von Gamification profitieren können. Es haben aber nur sehr wenige Studierende den

„Nur Fragen“-Modus gewählt, welcher einer Ablehnung von Gamification gleichkommt. Dies zeigt, dass Spielelemente tatsächlich zusätzliche Anreize zu bieten scheinen, aber auch, dass es wichtig ist, den „Nur Fragen“-Modus zusätzlich anzubieten, um das Gefühl des Zwangs und der damit verbundenen Gefahr des Korrumpierungseffekts zu verringern.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Tool IT EnGAGES! wurde erstellt, um damit gamifizierte Lernumgebungen zu entwickeln, die von den Studierenden nach ihren eigenen Wünschen und Bedürfnissen angepasst werden können. Eine solche Lernumgebung wurde in einer ersten Studie eingesetzt. Die gamifizierte Lernumgebung stieß auf eine große Akzeptanz unter den befragten Studierenden. Es zeichnet sich dabei die Tendenz ab, dass die Studierenden tatsächlich Spielelemente selektieren.

Neben dem Kompetenzerwerb und der Wissensvermittlung kann auch die Schaffung von intrinsischer Motivation als erstrebenswertes Ziel in Lernkontexten betrachtet werden. Adaptierbare gamifizierte Lerneinheiten könnten sich auch auf die Veränderung von Motivation einstellen. Damit könnten Lernszenarien, die zunächst extrinsisch motivierende Studierende zur Beschäftigung mit den Lerninhalten mittels Gamification bewegen, um diese sukzessive auch von den Inhalten zu begeistern, umgesetzt werden. Zu späteren Zeitpunkten könnte dann Gamification schrittweise deaktiviert werden. IT EnGAGES! ist ein System, das zur Erforschung solcher Szenarien eingesetzt werden könnte.

Bei der Wahl der Aufgaben können weitere Plattformen unterstützt werden. Technisch gesehen ist dies mit geringem Aufwand durchführbar, es werden lediglich Verweise zu den entsprechenden Aufgaben benötigt. Damit nach erfolgreichem Bearbeiten der Aufgaben Ressourcen vergeben werden, müssen die Aufgaben der Plattform ein entsprechendes Event implementieren. Denkbar ist jede Lernplattform, in der es Fragen gibt und die eine API (Programmierschnittstelle) zur Verfügung stellt.

Die unterschiedlich aufgebauten Maps prägen den Charakter der Lerneinheit. Für eine gegebene Anzahl von Aufgaben gibt es meist nur zwei oder drei verschiedene Maps. Wenn ein Autor eine Lerneinheit erstellt, in der jede Map gleichviele Aufgaben beinhaltet, kommt es schnell zu Wiederholungen. Eine größere Auswahl an unterschiedlich aufgebauten Maps würde mehr Ab-

wechslung bringen. Dies sollte in zukünftigen Weiterentwicklungen von It EnGAGES! berücksichtigt werden

Die Ergebnisse der Studie müssen vorsichtig interpretiert werden, weil nur wenige Studierende an der Befragung teilgenommen haben. Dies könnte mehrere Ursachen haben. Es wurde nur die erste Hälfte der Vorlesung begleitet. Es ist zu erwarten, dass die Beteiligung der Studierenden am Ende der Vorlesung zur Vorbereitung der Klausur zunimmt. Außerdem wird ein optionales Lernangebot neben verpflichtenden Übungsaufgaben in der Regel nur von wenigen Studierenden angenommen.

Es handelt sich um eine erste Studie, die im Rahmen der Entwicklungsarbeit von IT EnGAGES! einen ersten Eindruck über das Nutzerverhalten und die Bewertung des Ansatzes der adaptierbaren Gamification durch die Studierenden geben sollte. Zukünftige Studien mit einer größeren Zahl an Versuchspersonen und einer verpflichtenden organisatorischen Einbettung können weiteren Aufschluss über die Wirkung des Systems geben. Darüber hinaus sollten dann auch die Personenvariablen wie Motivation und Spielertyp detaillierter erfasst werden. Dann kann untersucht werden, welche Spielelemente tatsächlich von unterschiedlichen Spielertypen mit unterschiedlicher Lernmotivation gewählt werden. Darüber hinaus könnte in einer längeren Studie untersucht werden, wie sich die Motivation bei den Lernenden über die Zeit verändert und wie diese Veränderung mit dem Einund Ausschalten von Spielelementen korreliert.

Literaturverzeichnis

- [Ba05] Bartle, R.: Hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit MUDs. In: Salen, K.; Zimmermann, E (eds.): *The Game Design Reader: A Rules of Play anthology*, MIT press 2006; S. 754–787.
- [BB12] Benzing, M; Beyerhaus, C.: Bedeutung von Gamification für eine nachhaltige Konsumentenveränderung. International School of Management, Discussion Paper 26, Münster: Monsenstein und Vannerdat, 2012.
- [BB13] Boesch, C; Boesch, S.: Adaptive Gameplay for Programming Practice. Paper presented at the 5th Annual International Conference on Computer Science Education: Innovation and Technology, Phuket, October 28-29, 2013.
- [BC71] Bloom, B. S.; Carroll, J. B.: *Mastery learning: Theory and practice*. J. H. Block (Ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- [Ch05] Charles, D.; McNeill, M.; McAlister, M.; Black, M.; Moore, A.; Stringer, K.; Kücklich, J.; Kerr, A.: *Player-Centered-Game Design: Player Modelling and Adaptive Digital Games*. Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views—Worlds in Play, 2005.
- [Cs97] Csikszentmihalyi, M.: *Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. HarperPerennial, New York, 1997.
- [De09] Deterding, S.; Dixon, D.; Khaled, R.; Nacke, L.: 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: ACM (MindTrek '11), 2011, S. 9–15. Online verfügbar unter <http://doi.acm.org/10.1145/2181037.2181040>.
- [dF08] de Freitas, S.; Griffiths, M.: The convergence of gaming practices with other media forms: what potential for learning? A review of the literature. *Learning, media and technology*, 33(1), 2008, S. 11–20.
- [DR93] Deci, E. L.; Ryan, R. M.: Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 1993, S. 223–238.
- [Ha13] Harrison, B.: Creating Model-Based Adaptive Environments Using Game-Specific and Game-Independent Analytics. In: Proceedings of the Twenty-Seventh AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2013, S. 1666–1667.
- [HB11] Hainey, T.; Boyle, E.; Connolly, T.; Stansfield, M.: Gender Differences in Motivations for Playing Computer Games: A Combined Analysis of Three Studies. In: Proceedings of the European Conference on Game Based Learning, 2011, S. 211–219.

- [Ho03] Houlette, R.: Player Modeling for Adaptive Games. In (Rabin, S.; Hrsg.): *AI Game Programming Wisdom 2*. Cengage Learning, 2003; S. 557–566.
- [Ho10] Hodhod, R.: *Interactive Narrative for Adaptive Educational Games: Architecture and an Application to Character Education*. Dissertation, University of York, 2010.
- [Hu13] Hurtienne, D.: *Ein Framework zur Entwicklung von gamifizierten Lerneinheiten unter Berücksichtigung verschiedener Lerner- und Spielertypen*. Masterarbeit, Informatik, RWTH Aachen, 2013.
- [Ka12] Kapp, K. M.: *The Gamification of Learning and Instruction. Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Wiley, San Francisco, 2012.
- [Ke12] Kelle, S.: *Game Design Pattern for Learning*. Dissertation Open University Netherlands, Shaker Verlag 2012; S. 517–535.
- [KLR14] Kapp, K. M.; Blair, L.; Mesch, R.: *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook*. Wiley, San Francisco, 2014.
- [LB11] Lopes, R.; Bidarra, R.: *Adaptivity Challenges in Games and Simulations: A Survey*. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 3(2), 2011; S. 85–99.
- [Le02] Leutner, D.: *Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme*. In (Issing, L. J.; Klimsa, P.; Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet (3., vollst. Überarb. Aufl.)*. Beltz, Weinheim, 2002; S. 115–125.
- [Ma08] Magerko, B.: *Adaptation in Digital Games*. *Computer*, 41(6), 2008; S. 87–89.
- [MLG11] Monterrat, B.; Lavoué, E.; George, S.: *Toward Personalised Gamification for Learning Environments*. In: 2011, [http://liris.cnrs.fr/elise.lavoue/MATEL 2013 v8 Monterrat.pdf](http://liris.cnrs.fr/elise.lavoue/MATEL%202013%20v8%20Monterrat.pdf) (29.06.2014).
- [MLG14] Monterrat, B.; Lavoué, E.; George, S.: *Motivation for Learning. Adaptive Gamification for Web-based Learning Environments*. In: 6th International Conference on Computer Supported Education, 2014, <http://liris.cnrs.fr/Documents/Liris-6620.pdf> (29.06.2014).
- [Pr07] Prensky, M.: *Digital Game-Based Learning*. Paragon House, St. Paul, Minnesota, 2007.
- [PS92] Pintrich, P. R.; Schrauben, B.: *Students' Motivational Beliefs and Their Cognitive Engagement in Classroom Academic Tasks*. In: (Schunk, D. H.; Meece, J. L.; Hrsg.): *Student Perceptions in the Classroom*. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ, 1992; S. 149–183.

- [Sc96] Schiefele, U.: Motivation und Lernen mit Texten. Hogrefe, Göttingen u. a., 1996.
- [Sh12] Sheldon, L.: The Multiplayer Classroom. Designing coursework as a game. Course Technology, Boston, MA, 2012.
- [SL96] Snelders, H. M. J. J.; Lea, Stephen E. G.: Different kinds of work, different kinds of pay: An examination of the overjustification effect. *The Journal of Socio-Economics* 25 (4), 1996; S. 517–535.

Verbesserung der Bestehensquoten durch ein Peer Assessment-Pflichtpraktikum

B. Sc. Simon Roderus, Prof. Dr. Uwe Wienkop

Technische Hochschule Nürnberg, Georg Simon Ohm

Fakultät Informatik

Hohfederstraße 40, 90489 Nürnberg

{simon.roderus, uwe.wienkop}@th-nuernberg.de

Abstract: Peer Assessment ist eine Methode, bei der die Teilnehmer eine gestellte Aufgabe nicht nur bearbeiten und einreichen, sondern—in einer zweiten Phase—diese auch gegenseitig überprüfen, kommentieren und bewerten. Durch diese Methode wird, auch in sehr großen Veranstaltungen, das Üben mit individuellen Bewertungen und individuellem Feedback möglich.

Im Wintersemester 2013/14 wurde dieser Ansatz in der Erstsemesterveranstaltung *Programmieren* an der Technischen Hochschule Nürnberg mit 340 Studierenden als semesterbegleitendes Online-Pflichtpraktikum erprobt. Bei gleichen Leistungsanforderungen wurde bei Studierenden, die erfolgreich am Praktikum teilnahmen, eine Reduzierung der Durchfallquote um durchschnittlich 60 % und eine Verbesserung der Durchschnittsnote um 0,6–0,9 Notenstufen erzielt. Zudem lernten die teilnehmenden Studierenden kontinuierlicher, bereiteten Lerninhalte besser nach und gelangten zu einer überwiegend positiven Einschätzung des Praktikums und der Methode. Im E-Learning System Moodle kann Peer Assessment, mit moderatem Umsetzungs- und Betreuungsaufwand, mit der Workshop-Aktivität realisiert werden. Im Beitrag wird auf die Schlüsselemente des erfolgreichen Einsatzes von Peer Assessment eingegangen.

1 Einführung

Unter Peer Assessment versteht man, dass Studierende von anderen Studierenden (Peers) beurteilt werden und Feedback über die Qualität der eingereichten Arbeit erhalten [Spl2]. Peer Assessment als Forschungsgegenstand erfuhr in den letzten Jahren zunehmend mehr Aufmerksamkeit. Die Zahl der Veröffentlichungen zu diesem Thema hat sich über den Zeitraum von 1998–2010 mehr als verdoppelt [GDO11]. Es wurden unterschiedlichste Fragestellungen untersucht, allerdings nicht immer mit den gleichen Ergebnissen (vgl. [Gi07], S. 202). Die abweichenden Ergebnisse werden auf Unterschiede in der praktischen Durchführung zurückgeführt. Die meisten empirischen Studien zu Assessment nutzen eine vergleichsweise kleine Stichprobe von meist deutlich unter hundert Teilnehmern, zudem wird der Erfolg oft mittels Selbsteinschätzung durch die Teilnehmer ermittelt [Ev13]. Hier kann die vorliegende Arbeit einen Beitrag leisten, denn es wurden mehrere hundert Teilnehmer untersucht und, neben einer Befragung, die Klausurleistung als objektive Messung des Erfolges verwendet.

In der Literatur wird immer häufiger die Nutzung von Peer Assessment als Lernwerkzeug, statt zur Leistungsmessung, diskutiert (vgl. [Gi07]). Die erste und offensichtlichste Funktion ist der Lernerfolg, der durch das Bearbeiten von Aufgaben und somit durch die aktive Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt entsteht. Durch das im Rahmen des Peer Assessment vergebene (formative) Feedback kann verhindert werden, dass Ineffektivität durch „Trial & Error“-Lernen entsteht [Sa89]. Nicht zuletzt kann Peer Assessment Auswirkungen auf die Herangehensweise haben, mit der Aufgaben bearbeitet werden: Es soll Studierende in Richtung der erwünschten Lernziele führen und anregen, auf eine tiefe und gründliche Art zu lernen (vgl. [Gi07], S. 21).

2 Motivation für den Einsatz von Peer Assessment

Die Probleme bei der Vermittlung von Lehrinhalten in den ersten Semestern eines Studiums unterscheiden sich nach unseren langjährigen Beobachtungen von denen der höheren Semester. Während die älteren Studierenden meist gelernt haben, dass kurzfristiges Lernen vor einer Klausur nur selten zum Erfolg führt, bleiben die Studierenden der ersten Semester häufig passiv. Übungsaufgaben ohne Pflichtabgabe werden meist nicht oder nur unvollständig bearbeitet. In der Folge können Studierende dem Unterrichtsstoff nur schwer folgen, da das erworbene Wissen nicht durch Übung gefestigt wird. Gerade in sehr

praktischen Fächern, wie z. B. der Programmierausbildung, bleibt – selbst bei Bestehen der Klausur – ohne ausreichende Praxiserfahrung die Fähigkeit zur eigenständigen Lösung von Problemen mittels einer Programmiersprache oft unterentwickelt, was sich dann in Form von Schwierigkeiten in weiterführenden Veranstaltungen zeigt. Zudem ist die Studienabbruchquote im Bereich der Informatik mit 27 % im Vergleich zur durchschnittlichen Abbruchquote, ähnlich wie Ingenieur-Studiengänge, um 8 % höher (Stand: 2010) [He12].

Auch ohne die zuvor genannten Probleme gibt es einige Bereiche in der Lehre, die in typischen Großveranstaltungen meist nicht adressiert werden können:

- *Studierende bekommen tendenziell wenig Feedback zu ihren Arbeiten.*
Aus großen Gruppengrößen resultiert, dass der einzelne Studierende nur selten individuelles Feedback zu seiner Lösung bekommt. Gerade für Anfänger wären eine Anerkennung oder auch weiterführende Kommentare zu den Arbeiten hilfreich.
- *Studierende haben wenig Übung im Verstehen fremder Lösungen.*
Das Verstehen von fremden Lösungsansätzen bedeutet, sich in andere Lösungswege hineinendenken und diese nachvollziehen zu können. Diese Kompetenz ist für die spätere Programmierpraxis essenziell, wird aber in der schulischen Ausbildung nur in geringem Maße geübt und kann in größeren Veranstaltungen ebenfalls kaum vermittelt oder trainiert werden.
- *Studierende haben wenig Erfahrung im Bewerten von Leistungen.*
Das Schulsystem ist davon geprägt, dass Leistungseinschätzungen in aller Regel nur von Lehrern gegeben werden. Gerade aber das Bewerten, idealerweise in Kombination mit der Analyse fremder Lösungen, führt zu einem tieferen und gesicherteren Verständnis einer Problemlösung.
- *Stilistische Aspekte können kaum geübt werden.*
Wohl jeder ausgebildete Informatiker weiß um die Bedeutung vom sauber dokumentierten Programmcode. In Lehrveranstaltungen kann jedoch auf diese Wichtigkeit nur hingewiesen und entsprechende Beispiele angegeben werden. Auch bieten Übungen selten ein geeignetes Umfeld, um stilistische Elemente in einer authentischen Situation einzuüben.

Aus diesen Gründen begannen wir bereits vor etwa 6 Jahren damit, uns mit Peer Assessment zu beschäftigen. Hierzu konzipierte Prof. Wienkop ein eigenes Peer-Assessment-System. Als sich dieses als konzeptionell ähnlich zu dem Workshop-Modul, welches zeitgleich in dem Lernmanagementsystem Moodle entwickelt worden war, herausstellte, wurde statt der eigenen Lösung mit der Moodle-Entwicklung weitergearbeitet.

Peer Assessment stellt einen Lösungsansatz für die obigen Problemstellungen durch die folgenden Elemente dar:

- Durch das Prinzip des gegenseitigen Korrigierens erhält jeder Studierende von einem oder mehreren anderen Studierenden Rückmeldung zum eigenen Lösungsansatz.
- Unter Anleitung durch die Dozenten hinsichtlich der Bewertungskriterien kamen erstaunlich gute und hilfreiche Rückmeldungen zustande. Dies deckt sich mit Studien (vgl. [BJ09]), nach denen die Korrektur durch Peers einer Korrektur durch einen Dozenten in der Qualität nicht nachstehen muss.
- Studierende arbeiten sich tendenziell nur ungern in fremde Programme ein, da sie hierfür erst einmal den Lösungsansatz einer anderen Person nachvollziehen müssen. Jedoch wird, wie wohl jeder Dozent bestätigen kann, gerade durch die Korrektur von Aufgaben das Auge in Bezug auf mögliche Fehlersituationen geschult. Im vorliegenden Praktikum haben sich zwei studentische Korrekturen pro Einreichung als brauchbar erwiesen. Entsprechend wurde Moodle so konfiguriert, dass jeder Studierende von zwei Peers je eine Rückmeldung erhält und entsprechend zwei Rückmeldungen selbst abgeben soll.
- Studierende erweisen sich häufig als äußerst strenge Korrektoren, die auch die stilistischen Elemente gut unter die Lupe nehmen, wodurch die Code-Qualität im Mittel sehr viel besser war als in allen Vorjahren.

3 Vorerfahrungen mit dem Einsatz von Peer Assessment

Es wurden über mehrere Jahre Anläufe zum Einsatz von Peer Assessment unternommen. In den ersten Durchführungen konnte mit der Methode kein bzw. kaum Erfolg erreicht werden, und die Ergebnisse waren größtenteils frustrierend. Deshalb sollen im Folgenden die wesentlichen Problemaspekte benannt werden. Dabei wird auch dargestellt, wie sich aus diesen Aspekten Schlüsselfaktoren für den Erfolg der Methode ableiten lassen.

Schneller Rückgang der Teilnahmequote am Peer Assessment.

In allen Durchläufen, in denen Studierende sich frei für die Teilnahme am Peer Assessment entscheiden konnten, nahm die Teilnahmequote rapide ab: Von 80 Studierenden einer Veranstaltung nahmen an der ersten Peer Assessment Aufgabe etwa 60 Studierende teil. Davon erhielten aber nur 2/3 wenigstens eine Rückmeldung. Beim nächsten Durchgang nahmen dann nur noch 40 teil. Durch diesen Verlauf reduzierte sich die Teilnehmerzahl mit jeder Aufgabe, so dass meist bereits nach drei Wochen der Punkt erreicht war, an dem zu wenige teilnahmen und das Verfahren keinen Sinn mehr machte.

Hieraus lassen sich zwei Rückschlüsse ziehen:

- 1) Studierende wünschen sich stärker eine Rückmeldung, als sie selbst dazu bereit sind, eine zu geben.
- 2) Es braucht einen starken äußeren Anreiz (z. B. Pflichtteilnahme), um die Studierenden zu einer längerfristigen Teilnahme zu bewegen.

Unspezifisches Feedback frustriert die Teilnehmer.

In den ersten Durchläufen sollten die Studierenden anhand nur weniger Kriterien Rückmeldung geben, dabei handelte es sich meist um die korrekte Funktionalität eines Programms und einen guten Programmierstil. Häufig wurden nur Punkte auf einer Skala von 1-5 vergeben und auf Kommentare weitestgehend verzichtet, so dass die Rückmeldung mangels Nachvollziehbarkeit für den Beurteilten meist nicht hilfreich oder sogar frustrierend war.

Hieraus lassen sich weitere Rückschlüsse ableiten:

- 3) Die Teilnehmer sind schnell frustriert, wenn sie Beurteilungen nicht nachvollziehen können. Zudem ist der Lerneffekt gering, wenn keine Fehler benannt oder Verbesserungsvorschläge aufgezeigt werden. Deshalb sollten Beurteilungen durch Kommentare begründet werden.
- 4) Feedback im Sinne einer gut/schlecht-Checkliste ist nicht ausreichend. Stattdessen ist ein Beurteilungskatalog mit mehreren Abstufungen notwendig, so dass Beurteilungen, selbst wenn diese nicht durch Kommentare begründet werden, immer noch hilfreich sind.

Faires und konsistentes Beurteilen bereitet Probleme.

Studierende wünschen sich detaillierte, strukturierte und vollständige Beurteilungsanweisungen, wie viele Punkte für welche Leistung zu vergeben

sind. Allerdings ist es in der Praxis weder möglich noch sinnvoll, jede nur mögliche Antwort zu antizipieren. Es zeigte sich zudem die Tendenz, dass wider Erwarten die meisten Studierenden nicht zu milden, sondern zu besonders strengen Urteilen tendieren. So wurden, trotz der Aufforderung milde und konstruktiv zu beurteilen, für simple Programmierfehler, wie das Fehlen einer schließenden Klammer, auch bei ansonsten vollständig richtigem Programm, regelmäßig 0 Punkte vergeben.

- 5) Es sollten begünstigende Formulierungen verwendet werden, damit für „fast richtige“ Lösungen noch viele Punkte vergeben werden. Zudem sollte die Abstufung bei der Beurteilung der Kriterien durch Rubriken vorgegeben werden, um differenzierte Urteile zu bekommen.
- 6) Durch die inkonsistente Beurteilung passierte es, dass die Bewertung einer einzelnen Leistung hinter den anderen Ergebnissen eines Teilnehmers zurückfiel bzw. unverhältnismäßig schlecht abschnitt. Entsprechend sollte Teilnehmern die Möglichkeit gegeben werden, Beurteilungen nachprüfen und unfaire Beurteilungen korrigieren zu lassen. Zudem zeigte sich, dass das Mitverfolgen der eigenen Leistungen über ein ganzes Semester hinweg einen stark anspornenden Charakter hatte.

Nach dem Erkennen dieser Erfolgsfaktoren wurden diese im Sommersemester 2013 in einer kleineren Veranstaltung mit 20 Teilnehmern erprobt. Aufgrund des erstmalig guten Verlaufes erfolgte dann die Entscheidung, die Methode in einer Großveranstaltung einzusetzen.

4 Einsatz von Peer Assessment bei der Lehrveranstaltung Programmieren 1 im Wintersemester 13/14

Im Wintersemester 2013/14 wurde an der Technischen Hochschule Nürnberg die Methode Peer Assessment in der Großveranstaltung Programmieren mit 340 Teilnehmern in drei parallelen Veranstaltungen erneut angewendet. Diese Teilnehmer verteilten sich auf vier Studiengänge, von denen bei dreien die Teilnahme als Pflicht festgelegt worden war (Informatik, Medieninformatik und Wirtschaftsinformatik), während bei dem vierten Studiengang, einer Exportleistung für den Studiengang Mathematik, die Studienordnung noch nicht geändert worden war. Somit befand sich unter den 340 Teilnehmern eine etwa 115 Personen große Teilgruppe, deren Mitglieder wählen konnten, ob sie am

Praktikum teilnehmen wollten oder nicht. Alle Studierenden nahmen an der gleichen Klausur teil. Für das Peer Assessment-Praktikum wurde folgendes Setting verwendet:

- Das Praktikum wurde zur Pflicht erklärt. Dieses Vorgehen erfolgte in Absprache mit den studentischen Vertretern im Fakultätsrat. Es wurde dabei vereinbart, dass durch das Praktikum keine Steigerung des Leistungsniveaus erzwungen werden würde, sondern dass sich die Aufgaben am Schwierigkeitsgrad der früheren freiwilligen Übungsaufgaben orientieren sollten.
- Es gab im Kernzeitraum des Semesters, über neun Wochen hinweg, wöchentlich eine zu bearbeitende Übungsaufgabe, die auch Unteraufgaben enthalten konnte.
- In jeder Woche waren 100 Punkte erzielbar. Insgesamt waren somit 900 Punkte erreichbar. Für das Bestehen des Praktikums waren 700 Punkte notwendig.
- Die 100 Punkte einer Aufgabe verteilen sich auf 70 Punkte für die Abgabe der eigenen Aufgabenlösung und 30 Punkte für die Beurteilung von zwei fremden Einreichungen (je 15 Punkte pro Beurteilung). Diese Aufteilung war so gewählt worden, damit das Praktikum nicht mit dem alleinigen Bearbeiten der Aufgaben bestanden werden konnte, sondern die Studierenden dazu auch andere beurteilen mussten. Zudem waren die Beurteilungspunkte relativ leicht „zu verdienen“.
- Die obigen 70 Punkte (mit Abstufungen von je 10 Punkten) wurden unterteilt in vier Teilkriterien. Zu jedem Kriterium konnten Kommentare abgegeben werden:
 - a) Bis zu 40 Punkte für die korrekte Funktionalität
 - b) 10 Punkte für eine gute Programmstruktur
 - c) 10 Punkte für sinnvolle und angemessene Variablennamen
 - d) 10 Punkte für angemessenes Kommentieren
- Zu Beginn des Praktikums traten bei einigen Studierenden kleinere Anlaufschwierigkeiten auf, die meist durch Bedienfehler wie die Abgabe falscher oder leerer Dateien bedingt waren. Um diese auszugleichen, wurde zunächst diskutiert, die Bestehensgrenze abzusenken. Dann jedoch entschlossen wir uns stattdessen dazu, zwei zusätzliche „Bonusaufgaben“ mit je 100 Punkten anzubieten.

5 Untersuchungsmethoden

Zur Untersuchung des Praktikums kamen unterschiedliche Methoden zum Einsatz. Es wurden die Verbesserung sowohl der Bestehensquote als auch des Notendurchschnitts untersucht. Für jeden Teilnehmer wurden Jahrgang, Studiengang, Praktikumpunkte, Klausurpunkte und ob das Praktikum verpflichtend war, erfasst. Anhand dieser Daten konnten Mittelwerte und Korrelationen verglichen werden. Da es sich bei den Praktikumpunkten und Klausurpunkten um verhältnisskalierte Daten handelt, wurden diese anhand des Korrelationskoeffizienten nach Bravais-Pearson berechnet (vgl. [Bo13]). Die Signifikanz wurde per einseitigem Test auf das 0,05-Niveau geprüft.

Zusätzlich wurde das Abgabeverhalten über Moodle dokumentiert und das Praktikum mittels einer schriftlichen Onlinebefragung mit offenen und geschlossenen Fragen evaluiert. An dieser haben 119 Studierende, also 35 % der Teilnehmer, teilgenommen.

6 Ergebnisse

6.1 Teilnahme und Bestehensquote des Praktikums

Die Bestehensquote ist in Abb. 1 dargestellt. Von den insgesamt 340 Studierenden war für 225 die Teilnahme an dem Praktikum verpflichtend. Von dieser Gruppe haben 90 % ($n = 203$) mindestens 700 Punkte erreicht und das Praktikum somit bestanden. 10 % ($n = 22$) der Pflichtteilnehmer haben die erforderliche Punktzahl nicht erreicht.

Die Auswertung der im Praktikum erzielten Punkte ergab ein deutliches Bild (vgl. Abb. 2): Die Pflichtteilnehmer übertrafen die geforderte Punktzahl meist deutlich. Bei den erfolgreichen Teilnehmern ($n = 207$) lag der Mittelwert bei 918 Punkten. Die größte Teilgruppe befand sich hier im Bereich der maximal möglichen Punktzahlen.

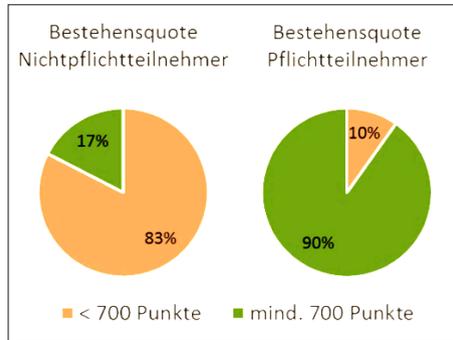


Abbildung 1: Bestehensquoten des Praktikums

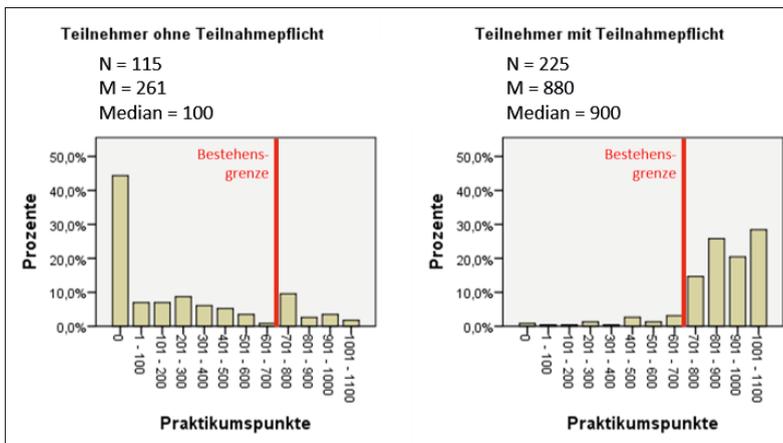


Abbildung 2: Erreichte Punkte im Praktikum in Bezug auf die Gruppen Pflicht und Nichtpflicht.

Ganz anders sah das Bild bei den Teilnehmern ohne Teilnahmepflicht aus. Diese erreichten meist gar keine oder nur sehr wenige Punkte. Leider waren bei einigen Studierenden selbst schlechte Prüfungsleistungen im Erstversuch keine ausreichende Motivation, sich am Praktikum zu beteiligen. Mehrere Studierende aus dieser Gruppe erkundigten sich, ob sie wirklich „unbedingt“ am Praktikum teilnehmen müssten.

6.2 Ein typischer Wochenverlauf

Die Aufgaben wurden jeweils am Montag um 8.00 Uhr freigeschaltet und mussten bis zum nächsten Montag, 8.00 Uhr, bearbeitet werden. Für die Beurteilung war dann bis Donnerstag um 8.00 Uhr Zeit. Die Auswertung der Einreichzeiten (vgl. Abb. 3) zeigt, dass bei den meisten Studierenden das Einreichen erst ziemlich spät (meist: Sonntag) stattfand, die Korrektur erfolgte hingegen typischerweise gleich nach dem Freischalten am Montag der darauffolgenden Woche.

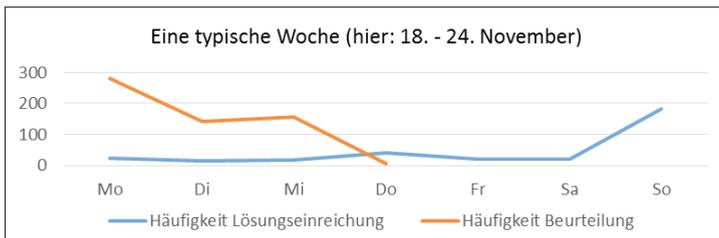


Abbildung 3: Einreichungsverlauf einer typischen Woche (hier: 18.–24. November)

6.3 Steigerung des wöchentlichen Arbeitseinsatzes durch das Praktikum

Vor dem WS 2013/14 war bei den Evaluationen von den Studierenden eine wöchentliche Nachbereitungszeit von etwa 1,5 Std./Woche zurückgemeldet worden, was bei einer 6-stündigen Veranstaltung (4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung) als deutlich zu gering einzustufen ist. Mit dem Pflichtpraktikum stieg der per Onlinebefragung ermittelte durchschnittliche Nachbereitungsaufwand auf 5,2 Std./Woche (vgl. Abb. 4) und liegt damit genau an der Stelle, die auch die Dozenten im Modulhandbuch als angemessen angegeben hatten.

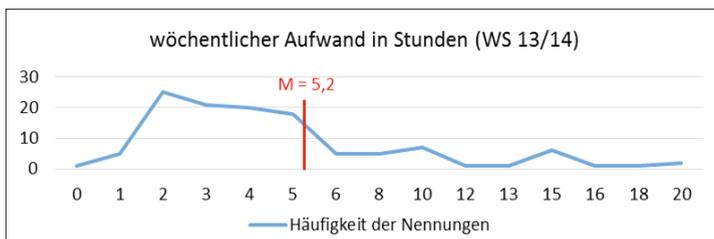


Abbildung 4: Wöchentlicher Arbeitsaufwand für das Praktikum in Stunden im WS 13/14

6.4 Klausurergebnisse

Zur Auswertung wurden die Klausurergebnisse der Jahre 2010–2013, davon die ersten drei Jahre ohne Pflichtpraktikum und 2013 mit Pflichtpraktikum, in den Studiengängen Wirtschaftsinformatik, Informatik und Medieninformatik verglichen. Zudem wurden die Werte denen des Studiengangs Mathematik gegenübergestellt. Da dort das Praktikum freiwillig war und kaum genutzt wurde, konnte dieser Studiengang als Vergleichsgruppe genutzt werden. Insgesamt ging die Auswertung von 873 Klausuren in die Statistik ein. Bereits bei früheren Jahrgängen fiel auf, dass sich die Durchschnittsnoten in den einzelnen Studiengängen, trotz identischer Klausur und wechselnder Dozenten, regelmäßig unterschieden. Deshalb wurde auch die Auswertung getrennt nach den Studiengängen durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Verbesserungen in allen Studiengängen eindeutig bestätigt werden konnte (siehe Tab. 1).

Tabelle 1: Prüfungsteilnehmerzahlen ($N_{\text{Prüf.TN}}$) sowie Durchschnittsnoten (D_{Note}) und Durchfallquoten (DFQ) der erfolgreichen Praktikumsteilnehmer nach Studiengang Mathematik (M), Informatik (IN), Medieninformatik (MIN) und Wirtschaftsinformatik (WIN) sowie deren Veränderung (Δ). Studiengänge mit Pflichtpraktikum sind farbig hinterlegt. Bei der Veränderung der Note (ΔD_{Note}) entsprechen negative Werte einer Verbesserung der Note.

	2010-2012		2013					
Stg.	DFQ	D_{Note}	$N_{\text{Prüf.TN}}$	DFQ	D_{Note}	ΔD_{Note}	ΔDFQ (m.E.)**	ΔDFQ (alle)***
M*	22 %	3,3	36	14 % (33%***)	2,3 (3,3***)			
IN	22 %	2,9	75	9 %	2,3	-0,6	-61 %	-58 %
MIN	26 %	3,2	30	11 %	2,6	-0,6	-58 %	-37 %
WIN	45 %	3,9	98	18 %	2,9	-0,9	-60 %	-53 %
Durchschnittliche Veränderung bei IN, MIN, WIN:							-60 %	-51 %

- *) Den Mathematik-Studiengang gibt es erst seit dem Jahr 2012. Der Vergleich erstreckt sich hier also nur über die Jahre 2012–2013.
- ***) Die Spalte ΔDFQ (m. E.) enthält die durchschnittliche Verbesserung der Prüfungsteilnehmer, die das Praktikum erfolgreich absolviert haben.
- ****) Zum Vergleich: die Daten der gesamten Prüfungsteilnehmer.

Die durch Peer Assessment erreichte Verbesserung der Durchfallquote fiel für die erfolgreichen Praktikumsteilnehmer der Studiengänge Informatik, Medieninformatik und Wirtschaftsinformatik mit durchschnittlich 60 % überraschend groß aus. Entsprechend zeigte sich eine deutliche Verbesserung der Durchschnittsnote um 0,6–0,9 Notenstufen. Über die Gesamtheit aller Studierenden dieser drei Studiengänge (inklusive der Nichtpraktikumsteilnehmer) ergab sich eine Verbesserung der Durchfallquote von 51 %.

Die Klausur hatte einen ähnlichen Aufbau hinsichtlich der Themengebiete und Aufgaben wie die Klausuren der Vorjahre. Anhand der Studierenden des Mathematikstudiengangs, die am Praktikum kaum teilnahmen, konnte zudem geprüft werden, ob die Prüfung im Vergleich zum Vorjahr einen ähnlichen Schwierigkeitsgrad hatte. Dies wurde bestätigt. Die Durchschnittsnote lag in diesem Studiengang über alle Teilnehmer im Jahr 2012, ebenso wie im Jahr 2013, mit durchschnittlich 3,3 ganz nah bei der fast gleichen Vorjahresdurchschnittsnote. Auffallend war zudem, dass die Mathematikstudierenden, die freiwillig am Praktikum teilnahmen, deutlich besser abschnitten (vgl. Tab. 1). Die Verbesserung lag hier, im Vergleich zum Vorjahr, bei einer ganzen Notenstufe. Da es sich aber nur um 9 % ($n = 10$) der Mathematikstudierenden handelte und es nicht ausschließbar ist, dass diese Teilgruppe sich in anderen relevanten Faktoren wie Fleiß, Leistungsbereitschaft und Fähigkeit zur Selbstorganisation von den restlichen 91 % unterscheidet, wurde dieser Notenunterschied nicht weiter interpretiert.

Die Autoren gehen davon aus, dass das verpflichtende Bearbeiten der Aufgaben einen großen Einfluss auf das Ergebnis hatte. Interessant wäre zu erfahren, welcher Anteil dieser Ergebnisse durch das Peer Assessment erzielt wurde und ob andere Lernmethoden bei verpflichtender Teilnahme ähnlich gute Ergebnisse liefern.

6.5 Statistische Analyse

Für alle Teilnehmer der Klausur im WS13/14 ($N = 239$) wurde untersucht, welche Auswirkungen das Praktikum, bzw. die Pflichtteilnahme an diesem, hat. Die Korrelation zwischen den im Praktikum erzielten Punkten und den Klausurpunkten ergab das in Tab. 2 dargestellte Bild:

Tabelle 2: Korrelationen nach Bravais-Pearson. N = 239
(Teilnehmer der Klausur im WS13/14).

	Praktikumspunkte	Pflicht	Klausurpunkte
Praktikumspunkte	1		
Teilnahmepflicht	,732**	1	
Klausurpunkte	,369**	,326**	1

**Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (1-seitig) signifikant.

Die Korrelation zwischen den Punkten im Praktikum und in der Klausur ($r = ,369^{**}$) zeigt, dass die Leistung im Praktikum als mittelstarker Prädiktor für das spätere Klausurergebnis dienen kann. Andere Studien berichten ähnliche Größen der Korrelation zwischen den im Peer Assessment und den in der Klausur erreichten Punktzahlen (vgl. [VSV10]). Die starke Korrelation von Teilnahmepflicht und Praktikumspunkten zeigt den bereits erwähnten Zusammenhang, dass nur bei verpflichtender Teilnahme viele Punkte im Praktikum erreicht werden. Beide Korrelationen sind hochsignifikant auf dem 0,01-Niveau und übertreffen somit das geforderte 0,05-Niveau.

6.6 Ergebnisse der schriftlichen Teilnehmerbefragung

Tabelle 3: Ergebnisse der schriftlichen Evaluation. Abstufungen der Skala Likert₁:
1 = „stimme nicht zu“ bis 5 = „stimme zu“. Abstufungen der Skala Likert₂:
1 = „sehr gering“ bis 5 = „sehr groß“.

Frage	M	SD	Skalentyp
Das Praktikum hilft am Lernen dranzubleiben.	4,2	1	Likert ₁
Schulnote Praktikum	2,3	0,9	Schulnote
Einschätzung des Lernerfolgs	3,7	1	Likert ₂

Wie oben beschrieben, wurde das Praktikum durch eine umfangreiche Befragung gegen Ende des Praktikums evaluiert. Neben den üblichen geschlossenen Fragen, wurden die Studierenden zu Verbesserungsvorschlägen ebenso wie zu positiven Aspekten befragt. Exemplarische Ergebnisse sind in Tab. 3 dargestellt. Die Teilnehmer empfanden, dass ihnen das Praktikum half „am

Lernen dranzubleiben“, auch der Lernerfolg wurde tendenziell als „eher gut“ eingeschätzt. Die Teilnehmer gaben dem Praktikum im Schnitt eine Schulnote von 2,3 – es gibt also auch noch Verbesserungspotential.

Die Verbesserungsvorschläge hatten häufig zum Inhalt, die Kommunikation unter den Dozenten der drei parallelen Veranstaltungen weiter zu verbessern. Es wurde klar, dass an Praktikumsaufgaben, hinsichtlich der vollständigen und zweifelsfreien Formulierung, ähnlich hohe Anforderungen wie für die Formulierung von Klausuraufgaben zu stellen sind.

Aus den zahlreichen positiven Rückmeldungen zur Fragestellung „Was hat Ihnen am Praktikum gefallen?“ sollen im Folgenden einige exemplarisch herausgegriffen werden:

- *Mir selbst hat das Praktikum sehr viel gebracht. Zum einen das Trainieren des Programmierens, zum anderen wurden alle Studenten/innen dazu benötigt, eine Plattform zum gemeinsamen Lösen von Problemen – kurz: zum gemeinsamen Austausch zu nutzen.*
- *Das Feedback von den Mitstudenten, war zumindest bei mir sehr konstruktiv und hilfreich.*
- *Dass jemand auf die Idee kam, dieses Praktikum überhaupt erst einzuführen ;).*
- *Das Praktikum generell ist eine ganz tolle Idee, um Studenten zum kontinuierlichen Mitlernen zu motivieren. Der Umfang war genau richtig. Das Ziel, eine Mindestpunktzahl zu erreichen, war motivierend, aber nicht überfordernd, da diese auch dann noch erreicht werden konnte, wenn bei der ein oder anderen Aufgabe mal Fehler gemacht wurden.*
- *Das Praktikum sollte auf jeden Fall weiterhin durchgeführt werden. Ich würde es sogar für alle Fächer empfehlen, da die wöchentliche Frist sehr gut zum strukturierten und kontinuierlichen Mitlernen anregt.*

6.7 Aufwand für die Durchführung des Praktikums

Den drei Dozenten stand für die wöchentliche Korrektur, der studentischen Übungseinreichungen, kein weiteres Personal zur Verfügung. Durch das gegenseitige Korrigieren studentischer Arbeiten war es dennoch möglich, dass wöchentlich alle Aufgaben beurteilt wurden. Neben dem Formulieren der Aufgabenstellungen und dem Beantworten von Nachfragen wurde durch folgende Faktoren weiterer Aufwand verursacht:

Es hat sich auch im vorliegenden Praktikum die zuvor genannte Situation, dass Studierende gerne Feedback erhalten wollen, aber umgekehrt in eher ge-

ringerem Maß andere Studierende bewerten, erneut bestätigt. Trotz der zwei Beurteilungen pro Einreichung kam es immer wieder vor, dass einige Studierende überhaupt kein Feedback erhielten.

Aus prüfungsrechtlichen Gründen musste zudem sichergestellt werden, dass die Teilnahme an der Prüfung nicht alleine durch studentische Beurteilungen versagt wurde. Entsprechend mussten alle Beurteilungen, aufgrund deren Teilnehmer weniger als die erforderlichen 700 Punkte erreichten, durch die Dozenten erneut geprüft und bestätigt bzw. korrigiert werden.

Das gleiche galt für alle Einreichungen, die sehr schlechte Bewertungen, oder zwei inkonsistente Beurteilungen erhalten haben. Alle diese Fälle mussten durch die Dozenten nachgeprüft werden, zudem gab es wöchentlich Beschwerden von Studierenden zu überprüfen, die die erhaltene Beurteilung als ungerecht empfanden. Der Aufwand hierfür lag bei ca. 5 Zeitstunden pro Woche. Im vorliegenden Praktikum verteilten wir diese Nachkorrektur wöchentlich wechselnd auf die drei Dozenten.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Im vorliegenden Beitrag wurde gezeigt, wie mit der verpflichtenden Teilnahme an einem mittels Peer Assessment durchgeführten Praktikum die Durchfallquote für erfolgreiche Teilnehmer signifikant um 60 % gesenkt und der Notendurchschnitt um 0,6–0,9 Notenstufen gesteigert werden konnte. Es wurden wesentliche Faktoren für die erfolgreiche Umsetzung des Peer Assessment-Praktikums, wie verpflichtende Teilnahme, strukturierte Bewertungslisten und eine Gesamtpunktetabelle, identifiziert.

Das hier vorgestellte Konzept wird mittlerweile in weiteren Lehrveranstaltungen erprobt. Zudem erforschen wir im nun laufenden Semester, ob der Einsatz von Gamification-Elementen Ansporn zur freiwilligen Teilnahme geben kann, und experimentieren mit Aufgabenformaten, die von Studierenden für Studierende erstellt werden.

Literaturverzeichnis

- [Bo13] Bourier, G.: Beschreibende Statistik. Springer Fachmedien. 11. Auflage. Wiesbaden, 2013; S. 208.
- [BJ09] Bouzidi, L.; Jaillet, A.: Can Online Peer Assessment Be Trusted? In: Educational Technology & Society, Vol. 12, No. 4, 2009; S. 257–268.
- [Ev13] Evans, C.: Making Sense of Assessment Feedback in Higher Education. In: Review of educational research, Vol. 83, No. 1, 2013; S. 77.
- [GDO11] Gielen, S.; Dochy, F.; Onghena, P.: An inventory of peer assessment diversity. In: Assessment and Evaluation in Higher Education, Vol. 36, No. 2, 2011; S. 137–155.
- [Gi07] Gielen, S.: Peer assessment as a tool for learning, 2007.
- [He12] Heublein, U.; Richter, J.; Schmelzer, R.; Sommer, D.: Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen: statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2010. In: HIS: Forum Hochschule, Vol. 3/2012, Hannover, 2012; S. 22.
- [Sa89] Sadler, D.: Formative assessment and the design of instructional systems. In: Instructional Science, Vol. 18, No. 2, 1989; S. 120.
- [Sp12] Spiller, D.: Assessment Matters: Self-Assessment and Peer Assessment, 2012; S. 10–URL: http://www.waikato.ac.nz/tdu/pdf/booklets/9_SelfPeer-Assessment.pdf, (04/2014).
- [VSV10] van Zundert, M.; Sluijsmans, D.; van Merriënboer, J.: Effective peer assessment processes: Research findings and future directions. In: Learning and Instruction, Vol. 20, Issue 4, 2010; S. 270–279. Förderungshinweis: Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL11024 (Projekt QuL) gefördert.

Förderungshinweis: Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL11024 (Projekt QuL) gefördert.

Studienabbruchsquote dauerhaft senken – ein Versuch mittels Mentoring

**Thiemo Leonhardt, Alexandra Kwiecien, Arno Schmetz,
Martin Bellgardt, Uwe Naumann**

Fachgruppe Informatik

RWTH Aachen

Ahornstraße 55

52074 Aachen

{leonhardt,kwiecien,naumann}@cs.rwth-aachen.de

{arno,martinb}@fsmpi.rwth-aachen.de

Abstract: Es wird ein umfassendes Mentoring Konzept im Studiengang Informatik an der RWTH Aachen vorgestellt, das den Übergang von der Schule zur Universität unterstützt und gleichzeitig beim Auftreten von Schwierigkeiten im Verlauf des Studiums effiziente und kompetente Beratung bietet. Das Programm erreicht durchgängig hohe Akzeptanzwerte bei den Studierenden trotz verpflichtender Teilnahme im ersten Semester. Die Wirksamkeit des Programms ist durch die zahlreichen einflussgebenden Variablen zwar rein quantitativ kaum messbar, die Möglichkeit auf organisatorische und fachliche Probleme eines Jahrgangs reagieren zu können sowie einen Einblick auf die Gründe für einen Studienabbruch zu bekommen, bestätigt aber die Notwendigkeit der Maßnahme.

1 Problemlage

Ein zukünftiger Fachkräfteengpass lässt sich nach [Ko11] anhand zahlreicher Prognosen¹ und verschiedenster Indikatoren ablesen. Der demografische Wandlungsprozess wird dabei als Kernproblem angeführt; die Prognose für den MINT-Bereich ist aber besser als aktuelle Meldungen über schon vorhandenen Fachkräftemangel im IT-Bereich in Presse [Dp13] und Veröffentlichungen [Sc12] vermuten lassen. Gegen den demografischen Wandel wirkt seit 2007 ein starker Trend zur Höherqualifizierung in Deutschland, der sich in der Quote der studienberechtigten Schulabgänger und den Studienanfängerquoten zeigt. Daraus ergibt sich die Prognose, dass bis 2030 zwar der Bedarf an Fachkräften in den naturwissenschaftlichen Bereichen steigt, dieser aber unter der Anzahl der Personen mit einem erlernten technisch-naturwissenschaftlichen Beruf liegen wird. [HZM14].

Die Annahmen hinter dieser Prognose sind im Kontext der zu bewältigenden Aufgaben an den Universitäten zu hinterfragen, da einerseits durch G8 und andererseits durch Wegfall des Wehrdienstes im Schnitt zwei Jahre jüngere Studienanfänger an den Universitäten studieren. Die Zielsetzung der Hochschuldidaktischen und organisatorischen Anstrengungen muss sein, die Absolventenquoten stabil zu halten, ohne qualitative Einbußen in der Ausbildung zuzulassen. Einerseits sollten dazu immer noch ungenutzte Potentiale zur Gewinnung von mehr Studienabsolventen bei Frauen und Migrantinnen genutzt werden [GA02], [Ko11]. Des Weiteren sind Studierende mit Migrationshintergrund deutlich unterrepräsentiert [Sr11]. Andererseits gibt es eine Vielzahl von Maßnahmen, um die Zahl der Absolventen zu steigern. Nach [He12] brechen 47 % der Studierenden des Bachelor-Studiengangs Informatik den Studiengang ab, die Mehrheit der Studierenden in den ersten vier Semestern des Studiums. Eine Maßnahme ist demnach die Senkung der Studienabbrecherzahlen. Diese soll durch geeignete Mentoring-Maßnahmen erreicht werden.

Der Wechsel von der Schule zur Universität ist dabei ein entscheidender Übergang bei der Meisterung des Studiums. Eine neue Umgebung, erstmals eigenverantwortliches Leben und Lernen, neue Freizeitgestaltung, hoher Leistungsanspruch im Studienalltag, und fehlende Grundkenntnisse die vorausgesetzt werden, können zu starken Hindernissen im Studium werden. Parallel zu diesem Zurechtfinden in der neuen Umgebung steht die Validierung der ei-

1 Studien des IAB und BIBB, der Bundesagentur für Arbeit, Prognose-Studie „Arbeitslandschaft 2030“, MINT-Trendreport vom IW Köln, Studie des DIW und Analyse DGB.

genen Studienentscheidung. Als Hauptmotiv für die Studienwahl Informatik gilt nach [Kn11] das Interesse für Informatik, wobei nicht geklärt ist, welche individuellen Vorstellungen das jeweilige Bild der Informatik beinhaltet, so dass eine Annäherung eines realistischen Bildes über die Informatik an der Universität schon in der schulischen und außerschulischen Bildung untersucht wird [Be13]. Als Hauptmotiv für den Studienabbruch werden nach [Kn11] zu hohe Studienanforderungen sowie eine mangelnde Studienmotivation angegeben. Rückschlüsse lassen sich aber aufgrund der unklaren Erkenntnislage über die individuelle Perspektive der Studierenden auf die eigene Studiensituation kaum ziehen. An diesem Punkt setzt das Mentoring-Programm der Fachgruppe Informatik an der RWTH Aachen an.

1.1 Ziele

Unser Mentoring-Ansatz hat drei Ziele: (1) Quote der Studienabbrecher in der Eingangsphase senken; (2) die Zeit bis zum Studienabbruch verkürzen, wenn dieser nicht vermeidbar ist; (3) in den Fällen, in denen eine Fortsetzung des Studiums nicht ratsam ist, Hilfestellung für einen anderen Weg geben.

Eine erfolgreiche Begleitung am Anfang des Informatikstudiums mit Konzentration auf die identifizierten Probleme ist demnach die erste notwendige Maßnahme. Eine begleitende Auseinandersetzung bei Problemfällen im zweiten Semester mit der Frage, ob das Studium an sich und im speziellen das Informatikstudium für den einzelnen Studenten oder Studentin geeignet ist, ist die zweite Maßnahme. Eine begleitende frühzeitige Entscheidung lässt noch viele Möglichkeiten offen, wobei ein verspäteter Studienabbruch finanziell und psychologisch zu großen Problemen führen kann. Falls der Entschluss eines Abbruchs des Informatikstudiums oder des Studiums allgemein getroffen wird, ist der schnelle Übergang zu einem anderen Fach oder in eine andere Form der Ausbildung nötig. In dieser Situation ist es wichtig, dass die Studierenden schnell an die benötigten Informationen gelangen. Eine Bewertung dieser ist schwierig und bedarf einer Hilfestellung, damit unnötige Fehlritte und Leerlaufzeiten vermieden werden. Als dritte Maßnahme wird demnach ein gut vernetztes Beratungsangebot für alle Semester eingerichtet, um in jeder schwierigen Situation eine kompetente Beratung und Weitervermittlung geben zu können.

1.2 Pilotphase

Ausgehend von einer Betrachtung der Mentoring-Modelle der TU Darmstadt und der Universität Magdeburg wurde im Wintersemester 2010/11 eine Stichprobe von 35 Studienanfängern ausgewählt [Na12]. Davon haben 15 bis zum Ende des Semesters an einem festgelegten Mentoring-Programm teilgenommen. Dieses Programm war freiwillig. Im darauffolgenden Sommersemester 2011 wurden alle 70 Studienanfänger in den Mentoring-Versuch mit einbezogen. Etwa 30 haben das Angebot bis zum Ende des Semesters noch regelmäßig wahrgenommen. Die Erfahrung aus diesen zwei Versuchen hat deutlich gezeigt, dass eine Verpflichtung zur Teilnahme notwendig ist, da diejenigen Studienanfänger, die weggeblieben sind, am meisten davon profitiert hätten [Na12].

2 Umfassender Mentoring Ansatz

Im ersten Semester der Informatik an der RWTH Aachen ist ein verpflichtendes² Mentoring-Programm eingeführt worden, dessen Programmausrichtung sich an den identifizierten Problemen – fehlende Informationen, neue Umgebung, andere Art der Wissensvermittlung, Selbstständigkeit – des Übergangs Schule zur Hochschule orientiert. Dazu werden die Studierenden (Mentees) das erste Semester mit einem Betreuungsschlüssel von 15:1 von einem Studierenden aus einem höheren Semester (Mentor) in einer Gruppe betreut; sie absolvieren ein Programm bestehend aus Kleingruppentreffen mit ihrem studentischen Mentor, Großveranstaltungen mit allen Informatikerstsemesterstudierenden im Hörsaal sowie Einzelgesprächen mit ihrem Mentor.

Das Mentoring-Programm wird dabei von allen an der universitären Ausbildung beteiligten Gruppen getragen: Studentische Mentoren geben ihre Erfahrungen als Studierende direkt weiter und geben authentische Rückmeldungen zur Überwindung von Schwierigkeiten; zwei wissenschaftliche Mitarbeiter sind Organisatoren des Erstsemesterprogramms, entwickeln das Konzept stetig weiter³ und führen Beratungsgespräche bei schwerwiegenden Fällen⁴; der Professor oder die Professorin leitet das Mentoring und vertritt das Konzept gegenüber der Fachgruppe und der Hochschule. Die studentischen Mentoren⁵ werden in Bewerbungsgesprächen durch das ganze Team

2 Die Verpflichtung wird durch die Voraussetzung für eine Klausurzulassung im ersten Semester erreicht.

für das Programm ausgewählt. Begleitet werden die Mentoren durch spezielle Schulungen vor dem Start des Semesters⁶ und durch wöchentliche Treffen mit den wissenschaftlichen Mitarbeitern, in dem die Vorplanung der Gruppentreffen und auftretende Probleme diskutiert werden.

Das Mentoring im zweiten Semester konzentriert sich auf die Fälle, bei denen noch Probleme beim Einfinden in ein Studium zu erwarten sind.⁷ Dazu wird den Studierenden ein studentischer Mentor als Ansprechpartner über das zweite Semester an die Seite gestellt. Bis auf wenige Ausnahmen ist die Teilnahme am Zweitsemester-Mentoring-Programm nicht mehr verpflichtend, sondern setzt nun Eigeninitiative seitens der Studierenden voraus.

Ab dem dritten Semester fungiert das Mentoring als zentrale Informationsstelle und erste Anlaufstelle bei Fragen und Problemen. Es wird demnach kein verpflichtendes Mentoring-Programm mit studentischen Hilfskräften mehr angeboten, sondern eine Beratungsstelle eingerichtet, in der Einzelgespräche zur Unterstützung oder auch zur Förderung angeboten werden. Die Gespräche werden dabei von den wissenschaftlichen Mitarbeitern, die in der Beratungsfunktion fortgebildet wurden und als Wegweiser bei spezifischen Problemen innerhalb der Hochschule fungieren, durchgeführt.

3 Programm im ersten Semester

Ziel des Erstsemesterprogramms ist es: Kontakt herzustellen, Bindung innerhalb des Jahrgangs und zur Universität zu erzeugen sowie Informationen bereitzustellen. Zur frühen Kontaktaufnahme werden über Flyer, E-Mail-Verteiler und Webseiten die Ersteinschreiber auf die Vorkurse aufmerksam

-
- 3 Mindestens eine Stelle der wissenschaftlichen Mitarbeiter besitzt neben den nötigen fachlichen Kenntnissen auch eine psychologisch oder pädagogische Ausbildung. Es werden weiterhin berufsbegleitende Fortbildungen zu Gesprächsführung und Beratungsfunktionen wahrgenommen. Diese fließen jedes Semester in die iterative Verbesserung des Konzeptes mit ein.
 - 4 Die wissenschaftlichen Mitarbeiter unterliegen als Mentoren der Schweigepflicht und üben keine Lehr- oder Prüfungstätigkeiten aus, um Interessenkonflikte zu vermeiden.
 - 5 Die Stellen als studentische Mentoren können als Nicht-Technisches-Wahlfach (4 Credits) oder als studentische Hilfskraft (5h/Woche) belegt werden.
 - 6 Inhalte der Fortbildungen sind u. a. Gruppendynamik, Planung eines Termins, Gesprächsführung, Moderation und die Rolle als studentischer Mentor. Alle inhaltlichen Vorgaben der Termine inklusive Beispielabläufe, Fragestellungen und Zielsetzungen sind in einem internen Dokument verfügbar. Auf Anfrage stellen wir dies auch gerne zur Verfügung.
 - 7 Momentan werden alle Studierende mit weniger als der Hälfte der im ersten Semester erreichbaren Credits zum Zweitsemester Mentoring eingeladen.

gemacht und nachdrücklich die Teilnahme an diesen empfohlen. Etwa zwei Wochen vor Semesterbeginn werden alle Einschreiber per Mail über den Start des Semesters und das verpflichtende Mentoring-Programm in der Informatik informiert. Im Vergleich der Nutzung der Social-Media-Angebote stellte sich heraus, dass zum einen nur Facebook⁸ eine weite Verbreitung hat und, dass zum anderen die jährlich eingerichtete Facebook-Jahrgangsguppe einen sehr hohen Nutzungsgrad besitzt.⁹

3.1 Das Programm

Vor dem Start des Semesters werden die Mentoren von der Fachschaft geschult. Diese Schulung umfasst einen groben Überblick über die Gruppendynamik, die Prüfungsordnung, Anlaufstellen, Problemfälle und einen detaillierten Ablauf der Einführungswoche, die von der Fachschaft autark organisiert wird. In der Einführungswoche werden die Mentees zufällig aber gleichmäßig auf die Mentoring-Gruppen aufgeteilt; jeder Mentor bekommt einen weiteren geschulten Studierenden zur Seite gestellt.

Das Programm umfasst neben frei vom Mentor zu gestaltender Zeit (ca. 2,5 Tage), Kneipen- und Grill- und Spieleabende, eine Stadtrallye, ein Professorengespräch sowie einen Projekttag, an dem die Mentees zunächst spielerisch mit ihrem Fach in Berührung kommen. Während der Einführungswoche finden für die Erstsemester noch keine Lehrveranstaltungen statt.

Ziel ist es, den Zusammenhalt innerhalb der Mentoring-Gruppe aufzubauen sowie den studentischen Mentor als direkten Ansprechpartner vorzustellen. Außerdem wird den Mentees eine Einführung in Räumlichkeiten, Infrastruktur und Modalitäten der Hochschule (Prüfungsverwaltungssystem, Lehr- und Lernportal) gegeben. Im Anschluss an die Einführungswoche übernehmen die Mentoren ihre Gruppe für das laufende Semester.

Das aktuelle Programm (WS 2013/2014) teilt sich in Gesamttermine, Gruppentermine und Einzelgespräche auf. Bei Gesamtterminen handelt es sich um Vorlesungen mit allen Mentees des Jahrgangs. Die Gruppentermine sind wöchentliche Kleingruppentreffen. Beide Arten von Terminen sind auf

8 Neben Facebook werden ebenfalls Jabber/XMPP und diaspora genutzt; Google+, StudiVZ (eingestellt), SchülerVZ (eingestellt), Wer kennt Wen, Twitter, ICQ, MSN, AIM, IRC, Skype und Google Talk werden nur marginal verwendet.

9 Informatik Jahrgang 2013/2014: 532 Mitglieder (moderiert und geschlossen), Informatik Jahrgang 2012/2013: 458 Mitglieder (moderiert und offen), Informatik Jahrgang 2011/2012: 335 Mitglieder (moderiert und offen).

zwei akademische Stunden ausgelegt. Das Einzelgespräch findet zwischen dem Mentor und jeweils einem Mentee statt.

Termin 1 (Gruppentermin) „Wie organisiere ich mich neu?“. Anfänglich auftretende Schwierigkeiten sollen erkannt und aktiv bei der Einfindung in den Studierendenalltag geholfen werden. Inhaltlich werden die Vorlesungs- und Übungskonzepte der ersten vier Vorlesungen des ersten Semesters erläutert und Lerngruppen organisiert.

Termin 2 (Gesamttermin) „Studienumfeld–Lerntrainings, Sport, Jobvermittlung und Notfallhilfe“. Beim ersten Gesamttermin bekommen die Mentees einen Überblick über die Angebote der RWTH Aachen. Dazu werden neben den Freizeitaktivitäten Beratungs- und Hilfsangebote vorgestellt.

Termin 3 (Gruppentermin) „Mein persönliches Studienumfeld“. Das Ziel dieses Termins ist es, das soziale Umfeld der Mentees zu ordnen und die Probleme in wichtigen sozialen Bereichen, wie Kontakte, Nebenbeschäftigung, Hobby, Wohnen und Freizeitangebote im Rückblick auf den Termin 2 aufzuarbeiten–Work-Life-Balance.

Termin 4 (Gruppentermin) „Effizientes Lernen.“¹⁰: Der Termin zielt auf eine Reflexion der Lernstrategien der Mentees ab. Es werden alternative Lernstrategien vorgestellt und in Übungen praktisch vertieft. Folgende Themen werden diskutiert: Biologische Hintergründe, Motivation, Lernumgebung, Lernvorbereitung, Zeitplanung, Pausen, Wiederholungen, Wissensstrukturen, Lerntechniken und allgemeine Lernprobleme.

Termin 5 (Einzelgesprächstermin) „Probleme und eigene Erfahrungen.“¹¹: Dieser Termin dient dem besseren Kennenlernen zwischen dem studentischen Mentor und dem Mentee und soll Vertrauen aufbauen, damit eventuelle Probleme rechtzeitig angesprochen werden. Zur Vorbereitung auf diesen Termin gibt es seitens der wissenschaftlichen Mitarbeiter eine Schulung zum aktiven Zuhören für die Mentoren.

Termin 6 (Gruppentermin) „Wie bereite ich mich auf Klausuren an der Uni vor?“. An diesem Termin wird der Semesterplan spezifiziert. Dabei werden die Termine von Präsenzübungen und Klausuren aufgearbeitet und jeweils ein individueller Lernplan erstellt.

Termin 7 (Gruppentermin) „Sozialtermin“. Ziel dieses Termins ist es den Gruppenzusammenhalt zu stärken. Zeit, Ort und Aktivität wird unter Mo-

10 Bei grundsätzlichen Lernproblemen oder Ängsten wird der Mentee an die Beratung bei den wissenschaftlichen Mitarbeitern verwiesen, die im Zweifelsfall an die psychologische Betreuung der Zentralen Studienberatung verweisen.

11 Über einen Zeitraum von ein bis zwei Wochen bietet der Mentor seinen Mentees Termine zu Einzelgesprächen an.

deration des Mentors von der Gruppe beschlossen. Hier sind zum Beispiel Ausflüge zum Klettern, Grillen im Park oder ähnliche Aktivitäten angedacht. Die Teilnahme an diesem Termin ist freiwillig.

Termin 8 (Gesamttermin) „Vorstellung von Forschungsbereichen in der Informatik“: Dieser Termin dient dazu, den Bezug zwischen den Grundlagenvorlesungen und den Problemstellungen bzw. Lösungen aus den Forschungsbereichen herzustellen. Vermittelt wird, womit sich das Forschungsgebiet beschäftigt, welche Grundvorlesungen themenverwandt sind und welche Herausforderungen in dem Forschungsgebiet anstehen.

Termin 9 (Gruppentermin) „Studium der Informatik–Erwartungen gegenüber wahrgenommener Realität“: Zu diesem Termin möchten wir erfahren, wie gut sich die Erwartungen an ein Informatikstudium mit den erlebten Studieneindrücken decken.

Termin 10 (Gruppentermin) „Klausurvorbereitung detailliert“: Ziel ist es, dass jeder Studierende am Ende des Termins einen detaillierten individuellen Klausurlernplan aufgestellt hat. Weiterhin wird versucht durch Informationen über den Ablauf bei Klausuren, Panik und Black-Outs in Prüfungssituationen zu vermeiden.

Termin 11 (Gesamttermin) „Berufspraxis–eine Auswahl“: In diesem Termin wird der Arbeitsalltag eines Informatikers im späteren Berufsleben vorgestellt. Dies dient der Verbindung zwischen den theoretischen Inhalten im ersten Teil des Studiums und deren Nutzen im Berufsleben. Vortragende sind Mitarbeiter von Unternehmen, vornehmlich Absolventen der RWTH Aachen.¹²

Termin 12 (Gruppentermin) „Reflexion Mentoring“: An diesem Termin wird den Fragen nachgegangen, wie das Mentoring angekommen ist und was es den Mentees persönlich gebracht hat. Neben dem Austeilen einer anonymen Umfrage haben die Mentees auch die Möglichkeit direktes Feedback an den Mentor zu geben. Ziel ist es ehrliches Feedback der Mentees einzuholen, um das Programm weiter zu verbessern.

Termin 13 (Gruppentermin) „Treffen nach den Klausuren“: Ziel dieses Termins ist es, einen Überblick über die Gruppe zu bekommen. Nicht bestandene Klausuren verlangen eine besondere Aufmerksamkeit; viele Studierende sind in der Schule mit Niederlagen nicht in Berührung gekommen. Die Probleme des Durchfallens müssen klar erfasst werden, um daraus die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen.

¹² Bei der Auswahl der Referenten ist es wichtig, darauf aufmerksam zu machen, dass dies keine Werbeveranstaltung der Arbeit gebenden Firmen der Referenten wird.

3.2 Rückmeldungen

Die Evaluation des Mentoring-Informatik-Programms für Erstsemester-Studierende erfolgt jeweils im Wintersemester in der letzten Woche der Vorlesungszeit. Im Wintersemester 2011 (Rücklaufquote 78 %) wurde dazu ein Online Fragebogen verwendet [LE12]. Im WS 2012 wurde entschieden, das hochschuleigene System zu benutzen.¹³

Die Ergebnisse zeigen, dass die Bewertung des Mentors, bis auf kleine Abweichungen, sehr positiv ausfällt (Abbildung 1). Dies bedeutet, dass einerseits unser Auswahlverfahren für die Mentoren erfolgreich zu sein scheint und andererseits die Bindung der Studierenden an den Mentor funktioniert.

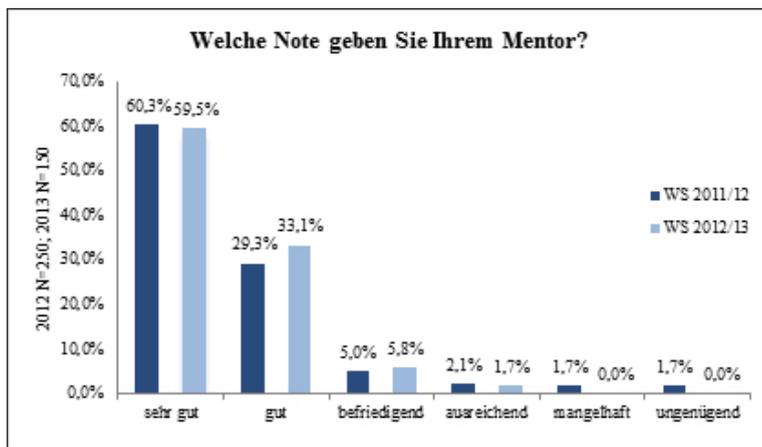


Abbildung 1: Benotung des Mentors

Erfreulich ist auch, dass die große Mehrheit der Studierenden das Mentoring-Programm im ersten Semester als sinnvoll ansieht (Abbildung 2), da wir dadurch eine Bestätigung haben, dass selbst Studierende ohne Probleme den Kontakt zum Mentor als nutzbringend wahrgenommen haben und wir hoffen mit weiteren Optimierungen ein für alle Studierenden sinnvolles Programm anbieten zu können.

¹³ Die Befragung im WS 2012 konnte erst am Ende der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden, wodurch nur eine geringe Rücklaufquote (43 %) erreicht wurde. Ab dem WS 2013 wurde ein besseres Befragungssystem eingeführt, so dass eine konstante Rücklaufquote von etwa 90 % der Mentees erwartet wird; im Laufe des Semesters steigen durchschnittlich 10 % der Studierenden aus.

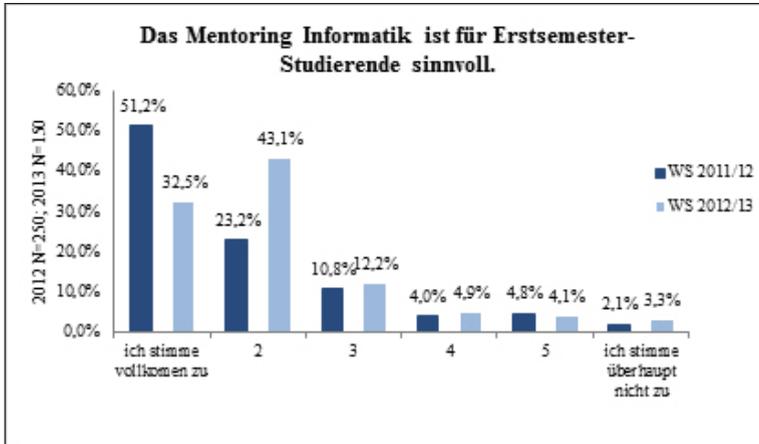


Abbildung 2: Sinnhaftigkeit aus Sicht der Mentees

Insgesamt bewerten die Studierenden das Mentoring-Programm im ersten Semester positiv (Abbildung 3); unter 15 % der Studierenden bewerten das Mentoring-Programm in beiden Jahrgängen schlechter als befriedigend.

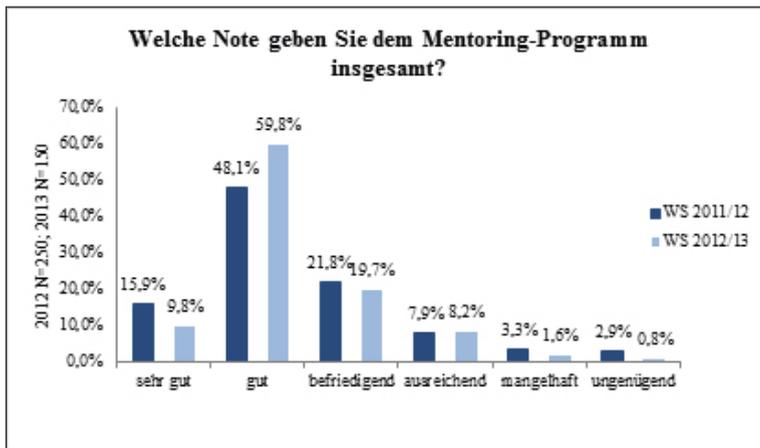


Abbildung 3: Benotung des gesamten Programms im ersten Semester

3.3 Erkenntnisse

Eine wichtige Erkenntnis seit der Einführung des Mentoring-Programms ist die konstante sich bestätigende Aufteilung der Studienanfänger und Studienanfängerinnen nach der Regel 60:20:20. Dies bestätigt sich auch wieder im WS 2013/14. Etwa 60 % der Studierenden bestehen mindestens drei der vier Klausuren im ersten Semester und sind nach unserer Einschätzung auf einem sehr guten Weg das Studium ohne große Probleme zu beenden; weitere 20 % bestehen ein bis zwei Klausuren und haben nach unserer Einschätzung entweder fachliche Defizite in Mathematik oder Probleme sich mit Programmierung auf Hochschulniveau zurecht zu finden; die übrigen 20 % haben keine Klausur bestanden und große individuelle Probleme sowohl in der Bewältigung ihres Alltags als auch fachliche Probleme.

Je nach Gruppe verfahren wir für das zweite Semester nun unterschiedlich. Bei der ersten Gruppe können diese Studierenden aus der Mentoring-Verpflichtung entlassen werden. Die Verabschiedung erfolgt mit dem Hinweis, dass bei auftretenden Problemen eine weitere Beratung möglich ist, wenn der betreffende Student eigenständig auf das Mentoring-Team zugeht.

Bei der zweiten Gruppe sind zwei oder drei Klausuren nicht bestanden worden. Hier ist neben den allgemeinen wiederholenden Tipps eine intensive Beratung hinsichtlich des Ausgleichs der vorhandenen fachlichen Defizite notwendig. Möglichkeiten sind zum Beispiel ein geringeres Credit-Pensum im Sommersemester bei gleichzeitigem Nacharbeiten der Defizite, um im darauffolgenden Wintersemester die Klausuren im zweiten Anlauf zu bestehen.

Die dritte Gruppe wird noch einmal persönlich angesprochen, um zum ersten die Personen aufzubauen und zum zweiten der Frage nachzugehen, woran es gelegen habe könnte und weshalb die Hilfsangebote während des ersten Semesters nicht genutzt wurden oder keinen Effekt hatten. Hierbei kommt es auch häufig zu Gesprächen über sehr persönliche Gründe, so dass meist die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Mentorings erster Ansprechpartner sind. Im Allgemeinen ist in diesem Stadium noch nicht über einen Studienabbruch entschieden worden.

4 Begleitung im zweiten Semester

Im zweiten Semester wird nun ein optionales Mentoring-Angebot an diejenigen Studierenden gerichtet, die weniger als die Hälfte der erreichbaren Credits im ersten Semester erreicht haben. Zu diesem Zeitpunkt kann ein ab-

schließendes Fazit über das erste Semester an der Universität gezogen und ein Ausblick auf die dadurch resultierenden nötigen Umstellungen in der Planung des Studiums vorgenommen werden. Am ersten Termin werden neue individuelle Semesterpläne erstellt und ein Mentor als semesterbegleitender Ansprechpartner den Studierenden vorgestellt. Im weiteren Verlauf versucht der Mentor den Kontakt zu den Studierenden aufrecht zu erhalten und die Studierenden können ein Gespräch mit ihrem Mentor jederzeit in Anspruch nehmen.

Zum Ende des zweiten Semesters steht die Studienentscheidung bei denjenigen, die das Angebot im zweiten Semester genutzt haben, zum Großteil fest. Entweder konnten die Probleme gelöst werden und der Wille, das Studium zu absolvieren, ist vorhanden oder die Erkenntnis, dass eine Fortsetzung des Studiums nicht ratsam ist, hat sich durchgesetzt. Im letzteren Fall wird Hilfestellung für einen anderen Weg gegeben. Dieser Weg kann ein anderes Studium an der gleichen oder einer anderen Universität sein (Vermittlung an die zentrale Studienberatung), ein Wechsel der Institution zur Fachhochschule oder Berufsakademie (Vermittlung an die Beratung der jeweiligen Institution), falls Informatik als fachliche Ausrichtung weiterhin verfolgt wird, oder eine Aufgabe des Studiums und der Beginn einer Lehre (Vermittlung an lokale Wechselprogramme¹⁴). Durch dieses Vorgehen können wir authentisch vermitteln, dass a) jedem geholfen werden kann, b) dass die Zeit an der Universität in keinem Fall als verlorene Zeit anzusehen ist und, dass c) viele Möglichkeiten für eine erfolgreiche berufliche Zukunft existieren.¹⁵

Etwa 80% der am Zweitsemester-Mentoring teilnehmenden Studierenden bleiben nach dem zweiten Semester im Studium und gewinnen wieder starke Zuversicht das Studium zu bewältigen. Die geringste Teilnahmequote besteht bei den Studierenden ohne bestandene Klausur von ca. 40 %. Diese sind trotz der Verpflichtung des Mentoring-Programms nicht zu einer Teilnahme zu bewegen. Gründe dafür sind individuell sehr verschieden. Der häufig angegebene Grund ist ein Neuanfang im dritten Semester und deshalb keine Teilnahme an Veranstaltungen im Sommersemester, selbst nicht an den Beratungsangeboten des Mentorings. Der Wille sich mit den eigenen Problemen auseinandersetzen zu wollen, ist nach unserer Auffassung hier meist leider

14 In diesen lokalen Wechselprogrammen werden erbrachte Credit-Leistungen sehr häufig durch eine Verkürzung der Ausbildungszeit angerechnet.

15 Bei schwerwiegenden psychologischen und krankheitsbedingten Problemen ist eine besondere Begleitung und gesonderte Hilfestellungen notwendig, die unter Einbeziehung aller relevanten hilfegebenden Angebote der Universität geschieht.

16 Im ersten und zweiten Semester kann das Beratungsangebot aber ebenfalls genutzt werden.

nicht gegeben, so dass ein Mentoring-Ansatz ohne die Bereitschaft des Studierenden hier an seine Grenzen stößt.

5 Beratungsangebot ab dem dritten Semester

Ab dem dritten Semester bieten wir das Mentoring-Programm rein als Beratungsangebot zu verschiedenen Studienspezifischen Themen an.¹⁶ Die Beratung verstehen wir dabei als Gespräch, in dem individuell informiert, beraten und gefördert wird. Dies geschieht immer persönlich und vertraulich.¹⁷ Dabei werden in erster Linie Informationen zu Allem, was das Studium betrifft, geboten. Bei Belastungen, die sich auf den Studienverlauf auswirken, bei Schwierigkeiten im Studium oder bei Problemen zu denen ein Feedback oder Unterstützung benötigt wird, werden professionelle Hilfestellungen gegeben. Bei Interesse an individuellen Förderungen wird eine Beratung über Stipendienprogramme, Auslandsaufenthalte, Beratung zur Laufbahnentwicklung, der Karriere mit Familie oder Kind und zum optimalen Erreichen individueller Studienziele entweder direkt gegeben oder weiter vermittelt.

Insgesamt wurden zwischen dem Wintersemester 2011/2012 bis zum Ende des Jahres 2013 107 Erstgespräche mit Studierenden geführt.¹⁸ Davon waren 90 Studierende zu dem Zeitpunkt im ersten bis vierten Semester und die übrigen 17 Studierenden aus späteren Fachsemestern. Bei 105 Studierenden wird das Gespräch vor allem wegen Problemen im Studium gesucht. Es konnten folgende Hauptprobleme mit den betreffenden Studierenden zusammen festgestellt werden: 50 % Neue Lebenssituation/Biografischer Bruch; 20 % Private Probleme; 15 % Gesundheitliche Probleme; 5 % Finanzielle Probleme; 5 % Fachliche Probleme und falsche Vorstellungen; 3 % Fehlende Anbindung; 2 % Sonstiges/Nicht geklärt.¹⁹

6. Fazit

Die regelmäßige Befragung der Studierenden zeigt eine durchgehende Akzeptanz des Mentoring-Ansatzes bei den Studierenden. Dies gilt sowohl für

17 Die wissenschaftlichen Mitarbeiter unterliegen als Mentoren der Schweigepflicht und üben keine Lehr- oder Prüfungstätigkeiten aus, um Interessenkonflikte zu vermeiden.

18 Erfahrungswerte: Dauer 45-60 Minuten; drei Gesprächstermine pro Mitarbeiter pro Woche.

19 Da die Probleme nicht klar abgrenzbar sind und auch meist zusammen auftreten, haben wir uns bemüht, das ermittelte Kernproblem hier allein anzugeben.

das verpflichtende Mentoring-Programm und die zugeteilten studentischen Mentoren im ersten Semester sowie für das umfassende Beratungsangebot während des Studiums.

Die Wirksamkeit konnte jedoch nicht durch entsprechende Zahlen (vor und nach dem Mentoring) bewiesen werden. Dies liegt an den uns nicht zur Verfügung stehenden Auswertungsmethoden, z. B. einer Kohorten-Verfolgung über einige Semester hinweg und den fehlenden oder verfälschenden²⁰ Vergleichsdaten aus den Semestern vor der Einführung des Mentoring-Programms.

Neben der reinen Wirksamkeit in Zahlen, ist das Mentoring Konzept der Fachgruppe Informatik jedoch ein hervorragendes Mittel, die eigenen Studierenden besser zu verstehen und einen direkten Draht zwischen Studierendenschaft, Assistenten und Professoren zu schaffen. Es brachen im Wintersemester 2011/12 10 % und im Wintersemester 2012/13 8 % der Erstsemester-Studierenden das Informatikstudium an der RWTH Aachen ab. Die Gründe der jeweiligen Abbrüche wurden kommuniziert und in fast allen Fällen wurde vor dem Abbruch das Gespräch im Mentoring-Programm gesucht.

Gemessen an den drei Zielen unseres Programms–(1) Abbrecherquote senken, (2) Eingangs- und Entscheidungsphase verkürzen und somit auch den Abbruch früher herbeiführen sowie (3) den Abbruch begleiten–werden die Ziele (2) und (3) durch unser Programm erfüllt, was sich auch in der Nutzung des Gesprächsangebots und im Informationsfluss zum Mentoring-Programm über die Beweggründe und Probleme der Studierenden zeigt. Das Ziel die Abbrecherquote zu senken, lässt sich in den Zahlen schwer nachweisen, da es auch viele vernünftige Entscheidungen für einen Abbruch eines Studiums gibt und ein Abbruch nicht nur negativ bewertet werden sollte.

Das Mentoring-Programm in der Informatik an der RWTH Aachen bietet ein umfassendes Angebot an die Studierenden um den Übergang von der Schule zur Hochschule zu meistern und gleichzeitig bei Auftreten von Schwierigkeiten im Verlauf des Studiums schnell eine kompetente Beratung in Anspruch nehmen zu können. Die Entscheidung diese Angebote sinnvoll zu nutzen, liegt aber weiterhin bei jeder Studentin und jedem Studenten selbst.

20 Zum Wintersemester 2011/2012 wurde erstmalig ein Numerus Clausus in der Informatik an der RWTH Aachen eingeführt. Vor diesem Schritt wurden die vorherigen Zahlen durch zahlreiche Studierende verfälscht, die nie aktiv am Studium teilgenommen haben und somit nur auf dem Papier existierten.

Literaturverzeichnis

- [Be13] Bergner, N.: Wie die Informatik sich selbst sieht und wie sie gesehen wird. In (Schroeder, U.; Leicht-Scholten, C. Hrsg.): Informatikkultur neu denken – Konzepte für Studium und Lehre Integration von Gender and Diversity in MINT-Studiengängen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013; S. 12–24.
- [Dp13] Deutsche Presse-Agentur: IT-Branche ist Job-Motor. Warnung vor Fachkräftemangel. <http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/it-branche-ist-job-motor-warnung-vor-fachkraeftemangel/7874984.html>, zuletzt aufgerufen am 16.04.2014.
- [Ga02] Galpin, V.: Women in computing around the world. In: SIGCSE Bull, 2002, 34; S. 94–100.
- [He12] Heublein, U. et al.: Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2010. HIS, Hochschul-Informations-System, Hannover, 2012.
- [HZM14] Helmrich, R.; Zika, G.; Maier, T.: Fragen zum Fachkräftemangel in Deutschland. Bundesinstitut für Berufsbildung. http://www.bibb.de/dokumente/pdf/FAQFachkraeftemangel_3Welle_V3.pdf, zuletzt aufgerufen am 16.04.2014.
- [Kn11] Knobelsdorf, M.: Biographische Lern- und Bildungsprozesse im Handlungskontext der Computernutzung. Dissertation, Freie Universität, Berlin, 2011.
- [Ko11] Kolodziej, D.: Fachkräftemangel in Deutschland. Statistiken, Studien und Strategien. Infobrief, Wissenschaftliche Dienste, Deutscher Bundestag, Berlin, 2011.
- [Le12] Leonhardt, T. et. al.: Mentoring Informatik. Auswertung einer Umfrage, Bericht über die Befragung studentischer Mentees im Wintersemester 11/12. Internetveröffentlichung, Aachen, 2012.
- [Ma12] Marshal, P.: Anfängerinnen und Absolventinnen Informatik. Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e. V., Internetveröffentlichung, Bielefeld, 2013.
- [Na12] Nagl, N. et. al.: Fachgruppe Informatik der RWTH Aachen: Mentoring in der Studieneingangsphase. Erfahrungen aus der Informatik der RWTH Aachen. Internetveröffentlichung. Aachen, 2012.

- [Sr11] Srur, N.: Vernetzungworkshop. Integration von Studierenden mit Migrationshintergrund an deutschen Hochschulen. Bundesamt für Migration und Flüchtlinge. <https://www.bamf.de/SharedDocs/Anlagen/DE/Publikationen/Broschueren/broschuere-integration-studierende-hochschule.pdf>, zuletzt aufgerufen am 16.04.2014.
- [Sc12] Schnalzer, K. et al.: Fachkräftemangel und Know-how Sicherung in der IT-Wirtschaft. Lösungsansätze und personalwirtschaftliche Instrumente. Fraunhofer-Verl, Stuttgart, 2012.

Die Arbeitswelt im Fokus: Berufsfeldorientierte Kompetenzentwicklung und Lernmotivation im Studium der Wirtschaftsinformatik

Doris Weßels¹, Christiane Metzger²

¹Institut für Wirtschaftsinformatik

²Projekt Mehr StudienQualität durch Synergie–Lehrentwicklung im
Verbund von Fachhochschule und Universität (MeQS)

Fachhochschule Kiel

Sokratesplatz 2

24149 Kiel

{christiane.metzger, doris.wessels}@fh-kiel.de

Abstract: Für Bachelor-Studierende der Wirtschaftsinformatik im zweiten Semester an der Fachhochschule Kiel werden im Modul *Informationsmanagement* neben klassischen didaktischen Ansätzen in einer seminaristischen Unterrichtsform so genannte „Aktivbausteine“ eingesetzt: Studierende erhalten zum einen die Gelegenheit, sich im Kontakt mit Fach- und Führungskräften aus der Industrie ein konkretes Bild vom Beruf der Wirtschaftsinformatikerin bzw. des Wirtschaftsinformatikers zu machen; zum anderen erarbeiten sie innovative Ansätze der Prozessverbesserung aus Sicht der IT oder mit Nutzenpotenzial für die IT und präsentieren ihre Ergebnisse öffentlich im Rahmen des *Kieler Prozessmanagementforums*. Diese Aktivbausteine dienen insbesondere der Berufsfeldorientierung: Durch die Informationen, die die Studierenden über die Anforderungen und Tätigkeiten von im Beruf stehenden Menschen erhalten, werden sie in die Lage versetzt, fundierte Entscheidungen bzgl. ihrer Studiengestaltung und Berufswahl zu treffen. Im Beitrag wird die Konzeption der Bausteine vorgestellt und deren Grad der Zielerreichung durch aktuelle Evaluationsergebnisse erläutert. Zudem wird die motivationale Wirkung der Aktivbausteine anhand der *Theorie der Selbstbestimmung* von Deci und Ryan [DR1985, DR1993, DR2004] erläutert.

1 Einleitung

Im Studium der Wirtschaftsinformatik stehen zu Beginn des Studienverlaufs in der Regel die Grundlagenmodule der Betriebswirtschaftslehre und der Informatik im Vordergrund. Für Studierende entsteht häufig der Eindruck eines wenig praxisnahen und eher theorieelastigen Studienfachs. Das resultierende Motivationsproblem wird insbesondere bei denjenigen Studierenden, die im Vorwege keine berufliche Ausbildung mit IT-Bezug durchlaufen haben, negativ verstärkt durch das fehlende „Bild“ des späteren Berufs mit seinen vielfältigen Ausprägungen. Diese Unsicherheiten in Bezug auf die zukünftigen beruflichen Herausforderungen und Anforderungen, die von Studierenden im Studienverlauf zu bewältigen sind, wirken sich negativ auf die Studienmotivation aus und gelten als eine wesentliche Ursache für die hohen Abbruchquoten [He2010¹ sowie He2012]. Auch wenn die Anfängerzahlen der Studierenden in IT-nahen Studiengängen leicht zunehmen, gilt angesichts des drohenden IT-Fachkräftemangels eine Studienabbruchquote je nach Ausrichtung von bis zu 50 % als nicht akzeptabel [GI2013].

Im vorliegenden Beitrag wird ein Modulkonzept beschrieben und dargelegt, wie bereits in einer früheren Studienphase die Berufsfeldorientierung und Studienmotivation durch dialogorientierte „Aktivbausteine“ gefördert werden können. Diese Ansätze wurden im Jahr 2010 im Studiengang B. A. Wirtschaftsinformatik an der Fachhochschule Kiel im Modul *Informationsmanagement* eingeführt und mit Erfolg versprechenden Ergebnissen evaluiert. Nach der Beschreibung des Lehrkonzepts wird die motivationspsychologische Wirkung der einzelnen Bausteine erläutert.

2 Das Modul *Informationsmanagement*

Das Modul *Informationsmanagement* im Studiengang B. A. Wirtschaftsinformatik der Fachhochschule Kiel wird einmal jährlich im Wintersemester als Pflichtmodul mit fünf Kreditpunkten für Studierende im zweiten Semester angeboten. Der Präsenzanteil umfasst vier SWS. Die Lehrveranstaltung ist seminaristisch aufgebaut und wird als „interaktives Lehrgespräch“ prakti-

¹ Heublein et al. identifizierten folgende Ursachen für Studienabbruch: Leistungsprobleme (20 %), Probleme bei der Studienfinanzierung (19 %), mangelnde Studienmotivation (18 %), unzureichende Studienbedingungen (12 %), Nichtbestehen von Prüfungen (11 %), berufliche Neuorientierung (10 %), familiäre Probleme (7 %), Krankheit (4 %).

ziert. Die Studienkohorte umfasst seit 2010 regelmäßig ca. 35–45 Studierende. Die Qualifikationsziele des Moduls sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Qualifikationsziele des Moduls Informationsmanagement

<p>I. Fachkompetenz: Wissen (Breite und Tiefe):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis vom Beitrag des Informationsmanagements (IM) zur Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen • Verständnis der Möglichkeiten zur Ausschöpfung des Leistungspotenzials der Informationstechnologie in Unternehmen • Grundlegende Kenntnisse über den Gegenstand, die Strukturierung und Aufgabenbereiche, Konzepte und Methoden des IM einschließlich der Berufsbilder und ihrer spezifischen Anforderungen • Verständnis und Kenntnis der Vorgehensweisen zur Prozessverbesserung in der IT (und anderen Branchen)
<p>II. Fachkompetenz: Fertigkeiten (instrumentale und systemische Fertigkeiten):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden trainieren das erworbene Methodenwissen anhand von Übungen (im Team) und können ihr Wissen und ihre Fähigkeiten auf konkrete Problemstellungen anwenden, präsentieren und „verteidigen“. • Sie können aktuelle neue Entwicklungen und Trends des Informationsmanagements analysieren und auch für IT-Laien nachvollziehbar bewerten.
<p>III. Personale Kompetenz:</p> <p>Die Studierenden können durch die Bearbeitung von zwei Aktivbausteinen ihre Fähigkeit zu individueller und teambezogener Arbeit weiter steigern.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Young Professionals: Im Dialog mit externen Fach- und Führungskräften aus der IT erfahren sie die Rollen- und Perspektivenvielfalt der Beteiligten im Themenfeld des Informationsmanagements und steigern darüber ihre kommunikativen Fähigkeiten und Offenheit für den interdisziplinären Dialog. Sie haben hierbei insbesondere die Möglichkeit, ihr „neues“ Fachwissen im Dialog mit externen Experten zu bewerten. 2) Young Research Team: Sie können ihre gestalterischen und konzeptionellen Fähigkeiten durch die Beteiligung an der Planung und Gestaltung des „Kieler Prozessmanagement-Forums“ als „Young Research Team“ ausbauen, hierüber externe Kontakte aufbauen und die Vorteile bzw. den Nutzen des Wissensaustausches und der Beteiligung an Netzwerken erfahren.

Die Inhalte des Moduls orientieren sich an etablierten Lehrbüchern² und erstrecken sich über eine Fülle von Themenbereichen, ausgehend von Konzepten und Modellen des Informationsmanagements über das Management der Prozesse, Produkte und Systeme bis hin zu aktuellen Trends inklusive der Rollen und Berufsbilder für IT-Fach- und Führungskräfte. Ergänzend zu der Präsenzveranstaltung wird für die Kommunikation (Nachrichtenforum,

2 U. a. H. Krcmar: Einführung in das Informationsmanagement, Springer, 2010.

Wiki), die Bereitstellung der Lehrmaterialien und die Selbststudienphasen die hochschulweit eingesetzte eLearning-Plattform Moodle verwendet. Das Modul schließt ab mit einer Klausur, wobei als Voraussetzung der Zulassung zur Klausur eine engagierte Teilnahme an beiden „Aktivbausteinen“ nachgewiesen werden muss.

3 Aktivierende Lehre – Einsatz von Aktivbausteinen

Die in Tabelle 1 dargestellten Qualifikationsziele weisen im Segment der personalen Kompetenzentwicklung die Bearbeitung sogenannter Aktivbausteine auf. Diese Elemente, oben gekennzeichnet als Young Professionals und Young Research Team, sind dialogorientierte didaktische Elemente, die von Studierenden eigenständiges Handeln erfordern. Sie sollen den Studierenden eine frühe Berufsfeldorientierung ermöglichen und darüber die Motivation für den weiteren Studienverlauf fördern. Derzeit ist die Teilnahme an den Aktivbausteinen ohne Notenrelevanz.

3.1 Aktivbaustein I – Young Professionals

Die im Modul Informationsmanagement entstandene Initiative „IT-Zukunft in Schleswig-Holstein gestalten – Young Professionals im Dialog mit Business Professionals“ wird seit 2011 in Zusammenarbeit mit der „Digitalen Wirtschaft Schleswig-Holstein“ zur Stärkung des zukünftigen IT-Fachkräfte-Angebots in Schleswig-Holstein durchgeführt. Hierzu werden Teams von zwei bis drei Studierenden, die über ein zufallsgesteuertes Verfahren³ als Team zusammengeführt werden, an den Arbeitsplatz einer IT-Fach- oder Führungskraft in der Region Kiel entsandt (als „zentraler Termin“ gegen Mitte der Vorlesungszeit), um dort ein mindestens einstündiges Gespräch zu führen und die Vielfalt der späteren beruflichen Perspektiven zu erleben:

- Als Vorbereitung auf dieses Gespräch müssen die Studierenden einen Interviewleitfaden als Fragebogen selbständig erstellen (im Wiki der E-Learning-Plattform dokumentiert) und gruppenübergreifend abstimmen.

3 Das zufallsgesteuerte Verfahren der Teambildung soll das Kennenlernen der Studierenden in ihrer Studienkohorte unterstützen. Die Beobachtungen an der Fachhochschule Kiel zeigen, dass sich auch zu Beginn des zweiten Semesters vorrangig kleine Gruppen von Studierenden kennen, aber das wechselseitige Kennen in der gesamten Kohorte noch gefördert werden sollte.

Im Vordergrund stehen dabei folgende Fragestellungen: Welche beruflichen Anforderungen erwarten mich zukünftig und welche Kompetenzen benötige ich, um im späteren Beruf erfolgreich zu sein? Was bedeutet das für mein Studium?

- Eine studentische Hilfskraft aus einem höheren Fachsemester unterstützt den organisatorischen Prozess und die Terminabstimmung mit den ca. 20 IT-Fach- und Führungskräften aus der Region.
- Nach dem Gespräch müssen alle Teams ihre Erkenntnisse wiederum in ein Wiki eintragen. Zusätzlich wird von der Dozentin ein Meinungs- und Erfahrungsbild der Teams in der ersten Präsenzveranstaltung nach dem Interviewtermin erhoben.

Die Evaluationsergebnisse der Jahre 2011, 2012 und 2013 sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Evaluationsergebnisse der Jahre 2011-2013 für den Aktivbaustein I

	2011	2012	2013
Anzahl erfasster Fragebögen	N=32	N=26	N=26
Rücklauf in %	74,4	68,4	61,9
Ausgewählte Fragestellungen:	Zustimmung in %		
• Berufsbild: <i>Mir hat das Interview mit der Führungskraft neue Eindrücke über das Berufsbild der Wirtschaftsinformatikerin bzw. des Wirtschaftsinformatikers vermittelt.</i>	64,5 %	64 %	68 %
• Netzwerk: <i>Ich könnte mir vorstellen, mich auch zukünftig bei der Suche nach einem Praktikumsplatz oder bei der Wahl einer Thesis an diesen Ansprechpartner/-in zu wenden.</i>	78,1 %	56,5 %	65,2 %
• Stärkere Studienmotivation: <i>Ich fühle mich durch das Interview grundsätzlich stärker für den weiteren Studienverlauf motiviert als zuvor.</i>	71,9 %	72 %	78,7 %
• Stärkere Motivation für den Karriereweg: <i>Ich fühle mich nach diesem Gespräch stärker motiviert, den Karriereweg als IT-Führungskraft zu verfolgen.</i>	58,1 %	52,2 %	42,3 %
Weiterempfehlungsrate zur Fortführung der Initiative	96,9 %	95,8 %	95,8 %

In der Evaluation des Moduls gaben 64–68 % der Studierenden an, dass ihnen das Interview mit der Führungskraft neue Eindrücke über das Berufsbild des Wirtschaftsinformatikers vermittelt habe. In den Freitextantworten nennen die Studierenden vor allem Erkenntnisse bzgl. der Anforderungen an und Aufgaben von Führungskräften (8 bzw. 6 Nennungen), aber beispielsweise auch bzgl. zukünftiger Karrieremöglichkeiten (3 Nennungen), Verdienstmöglichkeiten und dem Tagesablauf (jeweils 2 Nennungen).⁴ Sie geben an, folgende Themen(gebiete) nun „stärker im Studium zu berücksichtigen, weil es im Gespräch mit der Führungskraft eine wichtige Rolle gespielt und mich motiviert hat“:

- Schwerpunktbildung/Spezialisierung (4 Nennungen, z. B. „*Steckenpferd*“ *erlangen, verstärken; eine Stärke ausarbeiten, spezialisieren*)
- überfachliche Qualifikationen (4 Nennungen, z. B. *Sprachen, Soft Skills, Zeitmanagement*)
- Projektmanagement (3 Nennungen)
- Programmieren/Softwareentwicklung (3 Nennungen)
- Marketing (2 Nennungen)
- Erwerb von Zusatzqualifikationen (außerhalb des Studiums, 2 Nennungen)

Die Evaluation ergab außerdem, dass das Ziel der Vernetzung zwischen Studierenden und Unternehmensangehörigen in großen Teilen erreicht wurde: Zwischen 57 % und 78 % der Studierenden konnten sich vorstellen, sich bzgl. eines Praktikumsplatzes oder der Bachelorthesis mit der Interviewpartnerin bzw. dem -partner in Verbindung zu setzen. Besonders erfreulich ist, dass sich zwischen 72 % und 79 % stärker für den weiteren Studienverlauf motiviert fühlten als zuvor. Nur etwa die Hälfte der Studierenden gab an, nach dem Gespräch stärker für den Karriereweg als IT-Führungskraft motiviert zu sein, wobei die Freitextantworten zeigen, dass die Mehrheit derer, die sich nicht stärker motiviert fühlten, bereits vorher hoch motiviert war.

Diese Ergebnisse sowie auch informelle Rückmeldungen von Studierenden höherer Fachsemester belegen die motivationssteigernde Wirkung des Aktivbausteins I – sowohl für das Studium wie auch für den späteren Karriereweg.

4 Die Werte sowie die folgenden Werte beziehen sich auf die Evaluation im Wintersemester 2011/12.

3.2 Aktivbaustein II – Young Research Team

Die Studierenden beteiligen sich als selbständig zu bildende Teams mit bis zu vier Mitgliedern als „Young Research“-Teams beim „Kieler Prozessmanagementforum“⁵. Der Begriff „Research“ wird in diesem Kontext als Umschreibung für das explorative Vorgehen eines „jungen Forscherteams“ verwendet. Die studentischen Teams sollen innovative Ansätze der Prozessverbesserung aus Sicht der IT oder mit Nutzenpotenzial für die IT eigenständig identifizieren oder darauf aufbauend eigene kreative Ansätze zur Prozessverbesserung entwickeln.

Bei dem „Kieler Prozessmanagementforum“ handelt es sich um eine öffentliche Veranstaltung mit 150–200 Teilnehmerinnen und Teilnehmern verschiedener Branchen, die ganztägig im Audimax der Fachhochschule Kiel stattfindet. Den Teams ist im Rahmen der Veranstaltung ein eigener Agendapunkt gewidmet, der unter der Überschrift „Young Research: Markt der Möglichkeiten“ die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu einem einstündigen Besuch der studentischen Messestände einlädt.

Die studentischen Ideen sollen auf der Veranstaltung zielgruppenadäquat und passend zum jährlich wechselnden Motto der Veranstaltung mit einem eigenen „Messestand“ präsentiert werden. Passend zum letztjährigen Motto „Werte im Fokus – Produkte, Prozesse und Services durch Human Centered Process Management“ wurden z. B. ein neuer Co-Working Ansatz für die digitale Wirtschaft in der Region Kiel und ein IT-gestütztes Bewertungssystem für den Arbeitstag von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern präsentiert. Diese beiden Themen illustrieren die Spannweite der studentischen Beiträge rund um Innovationen oder Prozessoptimierungsansätze des Informationsmanagements. Im Rahmen eines Publikumsvotings wird am Ende der Veranstaltung der REFA-Award-Schleswig-Holstein für die beste studentische Teamleistung verliehen. Mit der Preisverleihung verbunden ist in der Regel eine Presseberichterstattung in den regionalen Medien, die dem studentischen Siegerteam eine öffentliche „Bühne“ verschafft. Hierdurch entsteht eine Wettbewerbssi-

5 Das Prozessmanagementforum 2013 war eine Kooperationsveranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement, des Fachbereichs Wirtschaft der Fachhochschule Kiel, der IHK zu Kiel, der Digitalen Wirtschaft S-H, der Gesellschaft für Informatik in Schleswig-Holstein, der Deutschen Gesellschaft für Qualität, der Gesellschaft für Organisation, der Gesellschaft für Wissensmanagement, der beiden Vereine VDI und VDE Schleswig-Holstein und des REFA-Regionalverbandes S-H sowie des EU-Projektes „Wissensmarkt WIN-VIN“ (für weitere Informationen zur letzten Veranstaltung s. www.fh-kiel.de/index.php?id=pmf&L=0, zuletzt aufgerufen am 05.05.2014).

tuation der Teams untereinander, die nach den bisherigen Erfahrungen motivationssteigernd wirkt.

Durch die mehrjährige Erfahrung wird seit zwei Jahren die Chance genutzt, die „Vorjahressieger“ mit einem Erfahrungsbericht zu Beginn des Semesters einzuladen, um über die Jahrgangsstufen hinweg einen kontinuierlichen Lern- und Verbesserungsprozess zu ermöglichen.

Die Veranstaltung liegt zeitlich gesehen am Ende der Vorlesungszeit, so dass die studentischen Teams im Semesterverlauf entsprechende Vorbereitungszeit nutzen können. Jedes studentische Team kann diverse Coaching-Angebote (in der Regel einstündige Beratungsgespräche mit der Dozentin, der studentischen Hilfskraft oder Studierenden höherer Semester) nutzen, die parallel zu einem phasenorientierten Themenfindungsprozess angeboten werden. Dieser Prozess beginnt mit der Research- und Kreativitäts-Phase der Teams und der Erstellung von „One Pagern“. Diese werden mit den Teams diskutiert, anschließend von den Teams weiter konkretisiert und final als Flyer (mit Formatvorschriften) für die Veranstaltung aufbereitet. Wegen der Wettbewerbssituation der Teams untereinander obliegt die Abstimmung mit den Teams der Dozentin, den studentischen Hilfskraft und freiwillig tätigen Studierenden höherer Semester, die in der Regel aus dem Kreis der vorherigen Preisträgerinnen und Preisträger stammen.

4 Motivationspsychologische Einordnung der Bausteine

Im Folgenden werden die Aktivbausteine hinsichtlich ihrer motivationalen Wirkung analysiert. Dazu wird die Theorie der Selbstbestimmung von Deci und Ryan [DR1985, DR1993, DR2004] herangezogen.

4.1 Die Theorie der Selbstbestimmung

Die Theorie der Selbstbestimmung [DR1985, DR1993, DR2004, RD2000] befasst sich mit unterschiedlichen motivationalen Formen und Einflussfaktoren menschlichen Handelns. Sie postuliert, dass Handlungen grundsätzlich auf zwei Arten motiviert sein können: intrinsisch und extrinsisch. Intrinsisch motivierte Handlungen werden demzufolge aus Interesse, Freude an der Ausübung der Handlung oder mit dem Ziel der Befriedigung eines inneren Bedürfnisses vollzogen [RD2000, S. 55 f.]. Die Person handelt aus freiem Willen und ohne die Aussicht auf materielle Belohnung oder die Notwendig-

keit äußerer Vorgaben [De1991, S. 328]. Extrinsisch motivierte Handlungen dagegen haben einen eher instrumentellen Charakter und werden durch einen äußeren Anreiz reguliert [RD2000, S. 55 f.]. Dabei gibt es verschiedene Formen extrinsischer Motivation, die sich durch ein unterschiedliches Ausmaß auszeichnen, in dem die Motivation vom Handelnden selbst ausgeht bzw. in welchem Ausmaß er sich mit der Handlung bzw. mit ihren Zielen identifiziert [ebd., S. 61 f.; für eine Beschreibung der verschiedenen Typen von extrinsisch motivierten Handlungen und den Prozess der Internalisierung s. z. B. DR 2004, S. 15 ff.].

Die Theorie der Selbstbestimmung geht davon aus, dass dem Menschen psychologische Grundbedürfnisse sowie eine Tendenz angeboren sind, diese zu befriedigen, um so persönliche Entwicklung und psychisches Wohlbefinden zu erreichen. Diese drei Grundbedürfnisse sind das *Bedürfnis nach Kompetenz oder Wirksamkeit*, das *Bedürfnis nach Autonomie oder Selbstbestimmung* und das *Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit*. Viele Studien belegen, dass Autonomie und Kompetenzerleben auch speziell für das Lernen eine große Rolle spielen [z. B. BD1984; GR1987, GRD1991, Gr2007].

Das Bedürfnis nach *Kompetenzerleben* bezieht sich auf die individuelle subjektive Erwartung und die Zuversicht, etwas erreichen und bewirken zu können, sich selbst als wirksam handelnd zu erleben:

„*Competence* refers to feeling effective in one’s ongoing interactions with the social environment and experiencing opportunities to exercise and express one’s capacities (Deci, 1975; Harter, 1983; White, 1959). The need for competence leads people to seek challenges that are optimal for their capacities and to persistently attempt to maintain and enhance those skills and capacities through activity. Competence is not, then, an attained skill or capability, but rather is a felt sense of confidence and effectance in action.“ [DR2004, S. 7]

Das Bedürfnis nach *Autonomie* bezieht sich darauf, ob man sein Handeln als selbstbestimmt und eigeninitiiert empfindet. Autonom regulierte Handlungen entspringen einem Interesse an der Sache, sie werden auf der Basis eines eigenen Wertemaßstabs verfolgt [ebd., S. 8]. Das Bedürfnis nach *sozialer Eingebundenheit* schließlich besteht in dem Wunsch, Teil einer sozialen Gemeinschaft zu sein, Verantwortung für andere zu übernehmen und diese Verantwortung umgekehrt auch von ihnen zu erfahren. Dabei geht es nicht um das Erzielen eines bestimmten Ergebnisses oder Status’, sondern um das Dasein in einer sicheren Gemeinschaft [ebd., S. 7].

Diese drei Bedürfnisse sind für die intrinsische und extrinsische Handlungsregulierung relevant [DR1993, S. 229]. Dabei scheinen die Bedürfnisse nach Kompetenz und Autonomie von grundsätzlicherer Bedeutung zu sein,

wohingegen das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit eher von situationsbezogener Relevanz ist [DR2004, S. 14].

4.2 Die Aktivbausteine vor dem Hintergrund der Theorie der Selbstbestimmung

Die Evaluation des Moduls *Informationsmanagement* hat wiederholt ergeben, dass sich der Aktivbaustein I (Interview) sehr positiv auf die Studienmotivation ausgewirkt hat: 72–79% der Studierenden stimmten der Aussage „Ich fühle mich durch das Interview grundsätzlich stärker für den weiteren Studienverlauf motiviert als zuvor“ zu. Dieser Eindruck konnte in der abschließenden Evaluation des Gesamtmoduls bestätigt werden.

Im Folgenden wird anhand der drei in der Theorie der Selbstbestimmung postulierten Grundbedürfnisse analysiert, in welcher Weise verschiedene Elemente der Aktivbausteine auf die Motivation wirken.

Autonomie

Aktivbaustein I: Durch den Informationsgewinn im Austausch mit Unternehmensmitgliedern erhalten die Studierenden eine Grundlage für studien bzw. berufsbezogene Entscheidungen. Sie setzen sich mit Fragen auseinander wie:

- Welche beruflichen Anforderungen erwarten mich?
- Welche Kompetenzen benötige ich, um im späteren Beruf erfolgreich zu sein?
- Welche verschiedenen Berufsbilder gibt es?
- Was liegt mir davon, was interessiert mich – und was nicht?
- Was bedeutet das für mein Studium? Welche Schwerpunkte sollte ich wählen?

Vor allem gewinnen die Studierenden detaillierte Informationen in dem Interview, das sie selbst mit einer Führungskraft führen. Da die Erkenntnisse der jeweiligen Gruppen in einem Wiki dokumentiert werden, sind jedoch auch die Ergebnisse aus den anderen Interviews zugänglich, aus denen sich die Studierenden ein Bild bzgl. der Anforderungen an den Beruf einer Führungs-

kraft machen und entsprechende Konsequenzen für ihr Studium und für ihre Berufswahl ziehen können.

In dem Baustein werden die Studierenden veranlasst, eigene Interessen, Stärken und Schwächen sowie Vorlieben und Abneigungen zu identifizieren. Zudem stellen sie Bezüge zwischen den Studien- und späteren Berufsanforderungen her. Durch den Informationsgewinn bzgl. des Berufsalltags eines Unternehmensmitglieds sowie durch den selbstreflexiven Prozess werden sie in die Lage versetzt, autonom zu handeln, nämlich sich selbstkongruente Ziele zu setzen und sich eigenständig für bzw. gegen bestimmte Studienschwerpunkte, Spezialisierungsbereiche und Berufsfelder als ihren zukünftigen Tätigkeitsbereich zu entscheiden.

Aktivbaustein II: Im Aktivbaustein II besteht ein wesentlicher Autonomie-Aspekt in der selbstständigen Themenwahl: Die Studierenden begeben sich in einen Prozess der Themenfindung und erarbeiten sich eine für den Modulkontext relevante Fragestellung. Dabei können sie eigenen Interessen folgen sowie individuelle Erfahrungen und Vorbildungen nutzen. Ein weiteres, das Bedürfnis nach Autonomie berücksichtigendes Element, ist die selbstständige Zusammensetzung der Teams: Während im Aktivbaustein I die Studierenden den Gruppen per Zufallsauswahl zugeteilt werden, um das Kennenlernen untereinander zu fördern, können sich die Studierenden im Aktivbaustein II eigenständig nach selbst gesetzten Kriterien zu Gruppen zusammenfinden.

In beiden Bausteinen können sich die beschriebenen Elemente förderlich auf die Übernahme von Verantwortung für den eigenen Lernprozess und eigene Entscheidungen auswirken, und damit auf einen entscheidenden Faktor für Lernen und Handeln (vgl. die Rolle von Verantwortungsübernahme im Integrierten Lern- und Handlungsmodell, MR1998 sowie Ma012).

Kompetenz

Die Gelegenheiten, die eigene Kompetenz bzw. den Kompetenzaufbau zu erleben, ergeben sich für die Studierenden in den beiden Aktivbausteinen anhand unterschiedlicher Gegenstände: Im Aktivbaustein I geht es um das Erlernen und die Durchführung der Interviewmethode (leitfadengestütztes Interview). Im Aktivbaustein II steht die Aneignung von Kenntnissen zur Prozessverbesserung in der IT und anderen Branchen, die Nutzung von Kreativitätstechniken sowie die zielgruppenadäquate Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse im Mittelpunkt.

Aktivbaustein I: Im Modul lernen die Studierenden mit der Interviewmethode eine wissenschaftliche Methode zur Datenerhebung. Anschließend haben sie Gelegenheit, das Erlernte einzusetzen, indem sie ein Interview mit einem Unternehmensangehörigen führen und damit eigene Kompetenz bzgl. der Durchführung der Methode erleben können. Dabei handelt es sich um eine authentische Situation: Der Interviewte und seine Erfahrungen sind Objekte echten Interesses, denn es ist davon auszugehen, dass die Studierenden ein hohes Interesse daran haben, Informationen aus dem realen Arbeitsalltag einer Führungskraft im IT-Bereich zu erhalten, da dies ein für sie persönlich infrage kommendes Berufsfeld ist.

Aktivbaustein II: Im Aktivbaustein II erarbeiten sich die Studierenden Kenntnisse zu Vorgehensweisen zur Prozessverbesserung in der IT und anderen Branchen. Im Prozess der Gruppenarbeit sowie anschließend beim *Prozessmanagementforum* können sie die erworbenen Kenntnisse umsetzen und einem Expertenpublikum präsentieren; von diesem erhalten sie Rückmeldung zu dem Erarbeiteten. Damit ergibt sich die Gelegenheit für die Studierenden, den eigenen Kompetenzaufbau zu erleben. Besondere Anerkennung besteht in der Vergabe des REFA-Award-Schleswig-Holstein für die beste studentische Teamleistung, der per Publikumsvoting vergeben wird. Dieser Preis ist zwar ein von außen gesetzter, extrinsischer Reiz. Sofern ihr Vorhaben aber durch die Studierenden als solches wertgeschätzt und sie es als für sie nützlich und weitestgehend selbstbestimmt durchgeführt empfinden, ist davon auszugehen, dass es sich nicht um eine extern regulierte, sondern um eine integriert regulierte Handlung handelt.⁶

Sowohl im Aktivbaustein I als auch im Baustein II sind die Studierenden mit externen Fach- und Führungskräften in Kontakt. Die angemessene Kommunikation und der Umgang mit diesen Personen sind für viele Studierende ungewohnt. In dieser Hinsicht besteht eine sozial-kommunikative Herausforderung auf verschiedenen Ebenen, die es zu meistern gilt. Auch bzgl. ihrer sozialen Kompetenzen ergibt sich also für die Studierenden die Möglichkeit, sich selbst als kompetent zu erleben.

Grundsätzlich gilt, dass das Studium ein „Lernfeld“ für die Studierenden darstellt. Dies bedeutet, dass sie Rückmeldung zu ihrem Tun erhalten. Positive Leistungen werden als solche erwähnt, Fehler werden benannt und analysiert sowie Möglichkeiten für Verbesserung aufgezeigt.

6 Würden sich die Studierenden beispielsweise freiwillig gezielt für die Teilnahme an der Gruppenarbeit entscheiden, um diesen Preis zu gewinnen, wäre dies nach der Selbstbestimmungstheorie als introjizierte Regulation einzuordnen (Deci & Ryan, 2004, S. 15ff.).

Soziale Eingebundenheit

In beiden Formaten wird in Gruppen gearbeitet. Damit fungieren die Studierenden als Teil eines Teams, in dem sie sich mit den anderen Gruppenmitgliedern absprechen und Verantwortung sowohl für die eigene Arbeit als auch für das Gelingen der Gesamtaufgabe übernehmen. Im Idealfall erleben die Studierenden dabei die Vorteile von Gruppenarbeit wie z. B. Aufgabenteilung, eine konstruktive fachliche Auseinandersetzung mit anderen Menschen und ein gemeinsames Erfolgserlebnis. Letztlich bilden alle Modulteilnehmerinnen und -teilnehmer eine Gemeinschaft, die Ähnliches erlebt hat und von den Erfahrungen der anderen profitieren kann. Wichtig ist zudem die Beziehung zwischen den Studierenden und der Lehrperson: Durch ihre Rückmeldung drückt die Lehrperson ihr Interesse an dem Lernfortschritt und der Entwicklung der Studierenden aus. Als ein weiterer Teil der Gemeinschaft können die Mitglieder des Vorjahressiegerteams angesehen werden: Sie haben das Modul bereits durchlaufen und können als positive Vorbilder aus den Reihen der eigenen „peers“ fungieren. Somit bilden alle am Modul beteiligten Personen eine soziale Gemeinschaft auf Zeit, die (hoffentlich überwiegend) dieselben Ziele verfolgt.

Über die unmittelbare „Modul-Gemeinschaft“ hinaus ist die Netzwerkbildung mit den Gesprächspartnerinnen und -partnern aus Aktivbaustein I sowie mit den Unternehmensmitgliedern (Business Professionals) aus Baustein II bedeutsam: Hier ergibt sich für die Studierenden die Gelegenheit, Kontakte zur „Fachcommunity“ aufzubauen, die sowohl für praxisbezogene Anteile im Studium als auch für das spätere Berufsleben relevant werden können.

5 Fazit und Ausblick

Während in der Anfangsphase die Konzeption und Durchführung der Aktivbausteine noch experimentellen Charakter hatte und zunächst die Unsicherheit bei den Studierenden (und der Dozentin) bezüglich der Machbarkeit und der möglichen Überforderung durch die Aufgabenstellungen noch recht groß war, kann die Akzeptanz dieser Bausteine inzwischen bei allen Beteiligten bestätigt werden.

Die am Aktivbaustein I beteiligten Unternehmensvertreterinnen und -vertreter haben diese Initiative bisher uneingeschränkt positiv bewertet. Sowohl die Studierenden als auch die Unternehmensangehörigen sind wechselseitig mit Offenheit und Neugierde auf einander zugegangen. Die Zukunft wird

zeigen, ob die in den Interviews entstandenen Netzwerke im Rahmen von Praktika, Thesen oder beim Berufseinstieg auch weiter genutzt werden. Erste positive Anzeichen zeigen sich bereits sehr deutlich in den Gesprächen mit studentischen Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus höheren Semestern.

Für den Aktivbaustein II trat der gleiche positive Effekt immer wieder auf: Für viele „Professionals“ war und ist der studentische Messepart der sehr geschätzte „unkonventionelle“ Ideenpool rund um das Prozessmanagementforum. Für die Studierenden ist der Messecharakter der Veranstaltung ein nachhaltig prägendes Erlebnis. Insbesondere die Gespräche mit Studierenden aus den früheren Veranstaltungsjahren zeigen, dass sie das (unerwartet) positive Feedback durch das Veranstaltungspublikum als besonders wertschätzend und motivierend für ihren weiteren Werdegang erlebt haben.

Für beide Aktivbausteine gilt, dass im Rahmen einer zweiten Evaluation am Ende des vierten Semesters und einer abschließenden Absolventenbefragung, die zukünftig angestrebt werden, der Entwicklungspfad des Kompetenzaufbaus und die Wirkungsrelevanz bzw. Nachhaltigkeit dieses didaktischen Konzeptes präziser beurteilt werden könnten. Eine weitere Herausforderung für die Zukunft wird die bessere Verzahnung und Berücksichtigung des Engagements bei den Aktivbausteinen als prüfungsrelevanter Bestandteil sein. Die Klausur am Ende des Moduls darf sicherlich nicht als ideale Prüfungsform bewertet werden. Aus diesem Grund wird für die zukünftige Modulkonzeption an einer stärker differenzierten Leistungsbewertung gearbeitet, um die verschiedenen Teilleistungen in Abhängigkeit zu den Qualifikationszielen adäquat in die Gesamtnote einfließen zu lassen.

Literaturverzeichnis

- [BD1984] Benware, C.; Deci, E. L.: The quality of learning with an active versus passive motivational set. *American Educational Research Journal* 21, 1984; S. 755–766.
- [De1991] Deci, E. L. et al.: Motivation and Education: The Self-Determination Perspective. *The Educational Psychologist* 26, 1991; S. 325–346.
- [DR1985] Deci, E. L.; Ryan, R. M.: Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. Plenum, New York, 1985.
- [DR1993] Deci, E. L.; Ryan, R. M.: Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik* 39, 1993; S. 223–238.
- [DR2004] Deci, E. L.; Ryan, R. M.: Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In (Deci, E. L.; Ryan, R. M. Hrsg.): *Handbook of self-determination research*. University of Rochester Press, Rochester, 2004; S. 3–33.
- [GI2013] Gesellschaft für Informatik e. V. (GI): Rekordhoch bei Informatik-Erstsemestern: 4 % mehr Studienanfänger in der Informatik. Meldung vom 26.11.2013; online: <https://www.gi.de/aktuelles/meldungen/detailansicht/article/rekordhoch-beiinformatik-erstsemestern-4-mehr-studienanfaenger-in-der-informatik.html>, zuletzt aufgerufen am 10.05.2014.
- [GR1987] Grolnick, W. S.; Ryan, R. M.: Autonomy in children's learning: An experimental and individual difference investigation. *Journal of Personality and Social Psychology* 52, 1987; S. 890–898.
- [GRD1991] Grolnick, W. S.; Ryan, R. M.; Deci, E. L.: The inner resources for school performance: Motivational mediators of children's perceptions of their parents. *Journal of Educational Psychology*, 53, 1991; S. 508–517.
- [Gr2007] Grolnick, W. S. et al.: Facilitating motivation in young adolescents: Effects of an after-school program. *Journal of Applied Developmental Psychology* 28, 2007; S. 332–344.
- [He2010] Heublein, U. et al.: Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen. HIS: Forum Hochschule 2/2010; online: www.his.de/pdf/pub_fh/fh-201002.pdf, zuletzt aufgerufen am 10.05.2014.
- [He2012] Heublein, U. et al.: Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2010. HIS: Forum Hochschule 3/2012; online: www.his.de/pdf/pub_fh/fh-201203.pdf, zuletzt aufgerufen am 10.05.2014.

- [MR1998] Martens, T.; Rost, J.: Der Zusammenhang von wahrgenommener Bedrohung durch Umweltgefahren und der Ausbildung von Handlungsintentionen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie* 45(4), 1998; S. 345–364.
- [Ma2012] Martens, T.: Was ist aus dem Integrierten Handlungsmodell geworden? In (Kempf, W.; Langeheine, R. Hrsg.): *Item-Response-Modelle in der sozialwissenschaftlichen Forschung*. Berlin 2012; S. 210–229.
- [RD2000] Ryan, R. M.; Deci, E. L.: Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology* 25, 2000; S. 54–67.

Angewandte Output-Orientierung

Matthias Längrich

Technische Universität Dresden
Fakultät Erziehungswissenschaften
Weberplatz 5
01217 Dresden
matthias.laengrich@mailbox.tudresden.de

Jörg Schulze

Hochschule Zittau/Görlitz
Fakultät Elektrotechnik und
Informatik
Brückenstraße 1
02826 Görlitz
joerg.schulze@hszg.de

Abstract: Erstsemester-Studierende sind mit den Anforderungen des Lehr-/Lernprozess einer Universität oder Fachhochschule noch nicht vertraut. Ihre Erwartungen orientieren sich vielmehr an ihrer bisherigen Lerngeschichte (Abitur, Fachabitur, o. ä.). Neben den fachlichen Anforderungen des ersten Semesters müssen die Studierenden also auch Veränderungen im Lehr-/Lernprozess erkennen und bewältigen. Es wird anhand einer Output-orientierten informatischen Lehrveranstaltung aufgezeigt, dass sich aus deren strengen Anforderungen der Messbarkeit klare Kompetenzbeschreibungen ergeben, die besonders dem Orientierungsbedürfnis Erstsemester-Studierender entgegenkommen.

1 Einleitung

Romeike und Schwill fanden einen Zusammenhang zwischen der Zahl der Studienabbrecher und der Tatsache, dass den Studierenden nicht klar war, was von ihnen erwartet wurde [RS06]. Heinisch und Romeike stellen fest, dass es bisher in der Fachrichtung Informatik noch zu wenig dokumentierte Berichte darüber gibt, wie die Entwicklung und Durchführung einer output-orientierten informatischen Lehrveranstaltung erfolgreich und nachhaltig vollzogen werden kann [HR12]. Wir zeigen in diesem Artikel, dass die beiden problematischen Aspekte (unklare Erwartung und Output-Orientierung) in einer Beziehung zueinander stehen. Am Beispiel einer theoriegeleiteten konstruierten output-orientierten Lehrveranstaltung zeigen wir, dass diese zu klaren Strukturen führt, die es besonders Studierenden des ersten Semesters erleichtert zu erkennen, was von ihnen erwartet wird.

Im Anschluss an diese Einleitung wird die Problemstellung konkretisiert. Es folgt eine theoretische Vorbetrachtung relevanter Begriffe und Konzepte auf deren Basis im nächsten Abschnitt die ausschnittsweise gezeigte Entwicklung der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Programmierung“ durchgeführt wird. Es schließt sich ein Fazit und Ausblick an, in dem auf die ursprüngliche Problemstellung Bezug genommen wird. Der Beitrag endet mit einer Danksagung.

2 Problemstellung

Die durch ihre bisherige Lerngeschichte geprägten Studierenden des ersten Semesters werden mit einem Übergang konfrontiert: von ihrer „konsumierenden“ Schulzeit des Abiturs (oder eines gleichwertig anerkannten Abschlusses) zu einem selbst aktiven, eigenverantwortlichen und fordernden Studium [Cl06]. Neben den fachlichen Herausforderungen des Studiums müssen sie (a) selbstständig erkennen, dass ihr bisheriges Lernverhalten den aktuellen Anforderungen nicht mehr entspricht und (b) die richtigen Schlüsse aus dieser Erkenntnis ziehen, um das eigene Lernverhalten weiter zu entwickeln. Wie anspruchsvoll dieser Reifungsprozess ist, wird anhand des durch Caplan beschriebenen 4-Phasen-Krisenmodells deutlich [Ca64]. Zwar werden Modulbeschreibungen bereitgestellt, jedoch sind die darin vermittelten Lehrinhalte

und -ziele häufig noch zu allgemein formuliert als dass sie den Studierenden des ersten Semesters als klar strukturierte Vorgabe dienen könnten [Ro10].

Der nicht unwesentlich durch die Politik initiierte Paradigmenwechsel zur Output-Orientierung der Lehre (siehe [Eu99], [Ku05], [Ar11]) führt zu der Frage, wie der durch den Lehr-/Lernprozess erzeugte Output der Studierenden formativ wie summativ valide gemessen werden kann. Da empfohlen wird, Lernergebnisse als Kompetenzen zu verstehen und als solche zu formulieren [Bu06], kann die Frage dahingehend konkretisiert werden, wie man eine Kompetenz beschreibt, um sie für eine Messung operationalisieren zu können. Der Anspruch des Messinstrumentes muss es sein, die Gütekriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität zu erfüllen [We02]. Weinert bezieht seine Aussagen zwar auf die Schule. Der formulierte Anspruch an das Messinstrument gilt aber auch für die Lehre an Universitäten und Fachhochschulen.

Anhand der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Programmierung“ für Studierende des Fachbereichs Maschinenbau zeigen wir beispielhaft, wie es gelingen kann eine Output-orientierte Lehrveranstaltung theoriegeleitet zu erstellen. Als Vorgehensmodell wird die Universal Conceptual Instructional Theory (UCIT) angewandt (vgl. [SGH02]). Dieses Modell besteht aus drei Phasen: (1) der Zielbestimmung, (2) der Analyse der Gestaltungsmöglichkeiten sowie (3) der Konstruktion einer Gestaltungslösung. Durch ein theoriegeleitetes Vorgehen bei der Erstellung einer Lehrveranstaltung wird gewährleistet, dass Lehrstoff und Lehrziele, Prüfung und studentische Aktivitäten valide zu einander sind (vgl. Constructive Alignment [BT11] oder parallele Zielvalidität [SA12]). Das Prinzip des Constructive Alignments von Biggs ähnelt stark dem unabhängig davon entwickelten Prinzip der parallelen Zielvalidität von Schott und Azizi Ghanbari. Beide adressieren das Problem der Invalidität von Teilabschnitten des Lehr-/Lernprozesses (z. B. Lehrveranstaltung und Prüfung).

3 Theoretische Vorbetrachtung

3.1 Was ist „Kompetenz“ und wie misst man sie?

Der Empfehlung folgend, die Lehrveranstaltungsinhalte durch Kompetenzen zu beschreiben, geht die Frage voraus, was unter einer Kompetenz im Kontext eines Lehr-/Lernprozesses verstanden und wie sie beschrieben wird. Leider ist diese Frage nicht eindeutig zu beantworten, da mehrere Definitionen des Kompetenz-Begriffes existieren (siehe Auswahl [KH07], [KMH07], [Zi08],

[Le13]). Leider ist es uns im Rahmen dieses Artikels nicht möglich, näher auf die einzelnen Unterschiede des Kompetenzverständnisses einzugehen. Als weithin anerkannte Definition gilt die Weinerts, in der es heißt: „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ [We02].

Uns gelingt die durch die Output-Orientierung vorgegebene Operationalisierbarkeit der Kompetenzen für „motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften und Fähigkeiten“ noch nicht. Diese Kompetenzen können wir derzeit weder konkret beschreiben noch valide messen. Das von Weinert vorgeschlagene Kompetenzverständnis ist für uns leider nicht handhabbar. Natürlich bleiben motivationale, volitionale und soziale Kompetenzen ein wichtiger Bestandteil der Lehre. Wir konzentrieren uns im Folgenden aber auf die von uns aktuell operationalisierbaren Kompetenzen.

Eine Kompetenz beschreibt im Kontext eines Lehr-/Lernprozesses fachliche und fachübergreifende Basisqualifikationen. Als latente Fähigkeit kann sie jedoch nicht direkt beobachtet und gemessen werden. Um sie zu messen, bedarf es einer Operationalisierung durch beobachtbare oder berichtbare Variablen, die einen zweifelsfreien Rückschluss auf die zugrunde liegenden Kompetenzen zulassen [SA12]. Schott und Azizi Ghanbari begegnen dieser Herausforderung, indem sie den Kompetenzbegriff aufgabenbasiert definieren.

„Eine Kompetenz ist eine Fähigkeit, die als nicht unmittelbar beobachtbares Konzept den Charakter eines Konstrukts hat und die durch eine gewisse Nachhaltigkeit gekennzeichnet ist, d. h. sie sollte als Eigenschaft einer Person längere Zeiträume überdauern. Sie wird beschrieben durch zwei Angaben:

1. Angabe einer bestimmten Menge von Aufgaben, die man ausführen kann, wenn man die betreffende Kompetenz besitzt; diese Aufgabenmenge kann Teilmengen verschiedener Aufgabenarten beinhalten; und
2. Angabe von einem Kompetenzgrad oder, bei mehreren Teilmengen von Aufgaben, von mehreren Kompetenzgraden, die festlegen, wie gut man die betreffenden Aufgaben ausführen kann, wenn man die betreffende Kompetenz besitzt“ [SA12].

3.2 Von der Kompetenz zur Aufgabe

Auf der Grundlage der Kompetenz-Definition Schotts und Azizi Ghanbaris ist es möglich, Kompetenzen sowie Kompetenzgrade eindeutig mit Hilfe von Aufgaben zu beschreiben, die anschließend sowohl in Vorlesungen, Seminaren/Praktika und Prüfungen genutzt werden können. Kompetenzen und Aufgaben befinden sich aber auf sehr unterschiedlichen Abstraktionsebenen. [LS14] vermerkt, dass die Anforderung, ein Programm lesen und verstehen zu können (Kompetenz-Ebene) nicht bedeuten muss, dass es ein C#-Programm sein muss (Aufgaben-Ebene). Es könnte auch ein FORTRAN-Programm sein (alternative Aufgabe). Es kommt hinzu, dass eine Kompetenz in mehrere Kompetenzgrade (vgl. [AK01]) unterteilt werden kann (erinnern, verstehen, anwenden, analysieren, evaluieren, erschaffen). Diese Taxonomie entstammt Bloom, wurde später jedoch von Anderson und Krathwohl überarbeitet. Nichtsdestotrotz findet sich in der Literatur häufig noch die geläufigere Bezeichnung „Bloomsche Taxonomie“. Doch wie kann man die Lücke zwischen einer gegebenen Kompetenz und einer gesuchten Aufgabe überwinden, sodass valide Aufgaben entstehen? Eine ausführliche Diskussion dieser Fragestellung liefern [LS14].

3.3 Anwendung der Taxonomie auf die Kompetenzgrade unserer Grundlagen-Programmierausbildung

Die von Anderson genannten Verben der Taxonomie sind für eine direkte Nutzung als Kompetenzgrade zu allgemein bzw. zu mehrdeutig. Was im Kontext der Grundlagen-Programmierausbildung konkret darunter verstanden werden kann, wird in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 1: Andersons Taxonomie angewandt auf unsere Grundlagen-Programmier-Ausbildung nach [LS14].

Ebene	Anderson	Übertragung
6	create	Implementierung ohne vorgegebenen Algorithmus.
5	evaluate	Optimierung von Ausdrücken, Anweisungslisten und Methoden.
4	analyze	Korrektur fehlerbehafteter Ausdrücke, Anweisungslisten und Methoden.
3	apply	Implementierung von math. Ausdrücken, Algorithmen und Tests anhand vorgegebener Algorithmen.
2	understand	Manuelles Durchrechnen von Ausdrücken, Anweisungslisten und Methoden mit gegebenen Daten.
1	remember	Ausdrücke, Anweisungslisten und Methoden (Syntax-Elemente/Nicht-Terminale) identifizieren.

3.4 Was ist eine Aufgabe und wie ist sie gestaltet?

[LS14] stellen fest, dass viele Aufgabenbeschreibungen von Programmieraufgaben zu kurz oder unvollständig sind. Zum Beispiel: „Use an if statement to determine the highest of three numbers x , y and z “ [Mö05] oder „Write a program that reads numbers into a vector, searches the vector for a non-zero element, and prints a message about the vector is all zero“ [Li09]. Dies suggeriert eine geringe Komplexität, die jedoch irrtümlich ist. Das Ziel von Grundlagen-Programmierveranstaltungen, kleine Programme entwickeln zu können, ist aus der Perspektive der Taxonomie Andersons sehr komplex und herausfordernd [LL03]. Auch Oliver et al. wiesen nach, dass diese Kurse ein hohes „Bloom-Rating“ aufweisen [OI04].

Eine Aufgabe wird definiert als Handlungsanweisung, in welcher ein Anfangszustand durch einen Operator (Handlung) in einen beobachtbaren Endzustand überführt wird [SA12]. Neben diesen Informationen gibt es allerdings noch eine Vielzahl weiterer Informationen, die für den Studierenden wichtig sind. Für eine umfangreiche Diskussion zur Struktur formalisierter Aufgaben der Grundlagen-Programmierausbildung verweisen wir auf [LSA13] und nennen an dieser Stelle nur wenige Beispiele: Die Lösungsdarstellung (z. B. vorgegebene Tabellenstruktur), Einschränkungen (z. B. dass eine Input-Variable niemals negativ wird) oder Hinweise (z. B. der Verweis auf die entsprechenden Themen).

4 Praktische Anwendung

Die im Folgenden beschriebene praktische Anwendung auf das Teilgebiet der Grundlagen-Programmierausbildung ist [LS14] entnommen und, bezogen auf die Umsetzbarkeit des hier vorgestellten Prinzips, nur ein Beispiel. Objektiv beobachtbare Ergebnisse einer Aufgabenbearbeitung vorausgesetzt, lässt sich dieses Prinzip unserer Ansicht nach auch auf andere Teilgebiete der Informatik und darüber hinaus übertragen (vgl. auch [SA12]).

Ähnlich zu Modulbeschreibungen werden die an die Studierenden gerichteten Anforderungen durch Kompetenzen benannt. Darüber hinaus werden diese Kompetenzen aber weiter durch konkrete Aufgabentypen, eine Aufgabentypbeschreibung und Aufgaben beschrieben.

4.1 Kontext zur Lehrveranstaltung „Grundlagen der Programmierung“

In jedem Wintersemester wird die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Programmierung“ des Studienganges Maschinenbau der Hochschule Zittau/Görlitz angeboten, an der etwa 60 Erstsemester-Studierende teilnehmen. Ziel der Veranstaltung ist die Realisierung mathematischer Ausdrücke und Algorithmen als Ausdrücke und Methoden, sowohl in C# als auch in FORTRAN. Die Veranstaltung ist obligatorisch und wird vom Fachbereich Informatik verantwortet. Es ist üblich, dass informatische Veranstaltungen anderer Fachbereiche und Fakultäten durch die Kolleginnen und Kollegen des Fachbereiches Informatik abgedeckt werden (Informatik-Export). Es wird damit gerechnet, dass diese Form der informatischen Integration in fachfremde Curricula in Zukunft weiter zunehmen wird [AC14]. Jede Woche wird eine Vorlesung für alle Studierenden angeboten sowie mehrere Praktika für kleinere Gruppen. An einem Praktikum nehmen bis zu 15 Studierende teil. Es findet in einem PC-Labor statt und wird durch einen Tutor betreut. Die Veranstaltung endet mit einer schriftlichen Prüfung.

4.2 Zielbestimmung

Gemäß UCIT (siehe Vorgehensmodell) beginnen wir mit einer Bedarfsanalyse zur Zielbestimmung. Aus Kapazitätsgründen beschränken wir uns auf ausgewählte Beispiele. Die Auswahl der durch die Lehrveranstaltung zu ver-

mittelnden Kompetenzen erfolgte anhand eines dreischrittigen Prozesses: Zunächst wurden (1) die Bedürfnisse des hiesigen Curriculums berücksichtigt, die darin bestehen, einfache mathematische Ausdrücke und Algorithmen in die Programmiersprachen C# und FORTRAN zu transferieren und zu testen. Da die Lehrveranstaltung im ersten Semester angeboten wird, werden die durch sie vermittelten Kompetenzen in späteren Veranstaltungen benötigt.

Weiter orientiert sich die Lehrveranstaltung (2) an Vorschlägen der GI [Ge06] und ACM/IEEE-CS [AC13]. Zu ihnen zählt z. B. „Fundamental Programming Concepts“ (außer Rekursion, siehe S. 167 ff.) aus der Knowledge Area „Software Development Fundamentals“.

Die Implementierung mathematischer Ausdrücke und Algorithmen und deren Test entsprechen einem Softwareentwicklungs-Prozess im Kleinen. Der Prozess des test-driven development (TDD) nach [Be10] wird angewandt. Mit der Transferkompetenz und der Kompetenz der testgetriebenen Entwicklung sind nun zwei Zielkompetenzen der Lehrveranstaltung benannt. Es sei an dieser Stelle erneut darauf hingewiesen, dass motivationale, volitionale sowie soziale Kompetenzen ebenfalls Berücksichtigung finden. Allerdings können wir sie nicht aufgabenbasiert beschreiben und damit auch nicht valide messen.

4.3 Analyse der Gestaltungsmöglichkeiten

Die Besprechung dieser Analyse wird kurz gefasst, da die allgemeinen Bedingungen zur Erstellung und Durchführung einer Lehrveranstaltung an deutschen Universitäten und Fachhochschulen bekannt sind. Sie umfasst folgende Punkte: personell (z. B. Dozenten, Hilfskräfte), zeitlich (z. B. Anzahl und Dauer von Präsenzveranstaltungen, Selbststudium), räumlich (z. B. verfügbare Räume sowie deren Ausstattung, Arbeit außerhalb der Einrichtung) und organisatorisch/rechtlich (z. B. Prüfungsordnung).

4.4 Konstruktion einer Gestaltungslösung

Die Herausforderung dieses Abschnittes besteht darin, aus den in der Zielbestimmung festgelegten Kompetenzen und unter Berücksichtigung der Gestaltungsmöglichkeiten Vorlesungsinhalte und viele valide Aufgaben zu erzeugen (vgl. Constructive Alignment [BT11] oder parallele Zielvalidität [SA12]). Viele Aufgaben deswegen, weil wir der Auffassung sind, dass es eines breiten

Aufgabenspektrums bedarf, um die individuellen Bedürfnisse der Studierenden zu erfüllen. Hiermit ist sowohl die Arbeitsgeschwindigkeit als auch der Schwierigkeitsgrad gemeint. Ein weiteres Argument sind Erfahrungen aus dem Bereich Mathematik, die wir seit langem berücksichtigen: Viel Üben hilft viel [Fa98]. Ihren Niederschlag findet diese Aussage in entsprechenden mathematischen Aufgabensammlungen (siehe [Li89]).

Die Kompetenz, zu der eine Aufgabe entwickelt werden soll, ist in diesem Beispiel die Transferkompetenz, also der Transfer einfacher mathematischer Ausdrücke und Algorithmen in (in diesem Fall) C#-Ausdrücke und Methoden. Was damit konkret gemeint ist, muss nun ausgearbeitet werden. Auf diese Weise entsteht eine umfangreiche Aufgabensammlung.

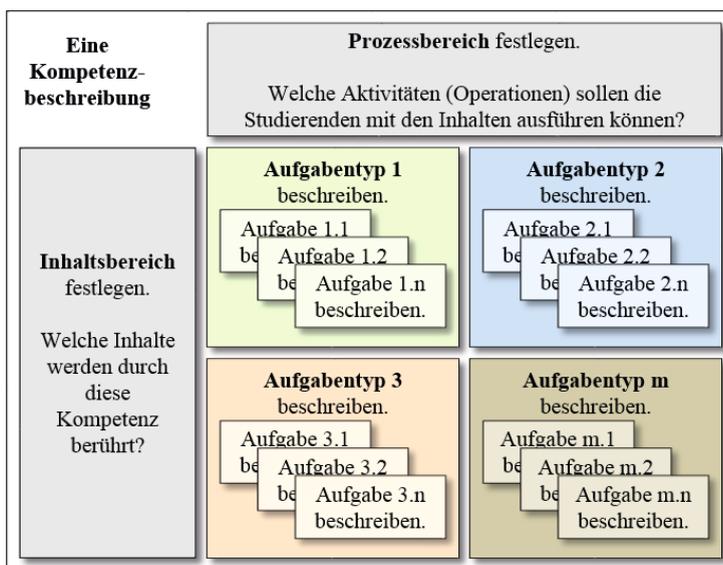


Abbildung 1: Darstellung einer aufgabenbasierten Kompetenzbeschreibung als Tyler-Matrix (vgl. [Ty49]).

Gemäß der Überlegung, dass sich Aufgaben durch Aufgabentypen zusammenfassen lassen (vgl. Abschnitt 3.2), erfolgt zunächst eine Beschreibung des für diese Aufgabe passenden Aufgabentyps (sofern nicht bereits vorhanden). Das Beispiel zeigt eine Implementierungsaufgabe der Schwierigkeit 3. Diese kann wie folgt beschrieben werden:

Tabelle 2: Aufgabentyp-Beschreibung für Implementierungsaufgaben der Schwierigkeit 3 oder 6 nach [LS14], gekürzt.

Kategorie	Detail
Kompetenz	Implementierung von Algorithmen oder Spezifikationen in Methoden.
Grad	Erschaffen (6), wenn kein Algorithmus gegeben ist. Anwenden (3), wenn ein Algorithmus gegeben ist.
Gegeben	Variablenbereich (Typ und Zusicherungen), Spezifikation, Einschränkungen für die Lösung (z. B. gezieltes Verbot bestimmter Sprachelemente).
Hauptoperator	Implementieren Sie den Algorithmus oder die Spezifikation.
Lösungsdarstellung	Anweisungsliste in einem Methodenrumpf.

Die Spezifikation ist eindeutig formuliert und folgt dem Contract-Prinzip Meyers (vgl. [Me92]), wodurch sich der Lösungsraum verkleinert.

Durch die Nutzung von Aufgabentyp-Beschreibungen ergibt sich eine Reihe von Vorteilen: Aufgaben gleichen Typs folgen einer immer gleichen Struktur (Gleichheit, strukturelle Widerspruchsfreiheit), Aufgaben-Dubletten oder zu einseitig ausgerichtete Aufgaben (Diversifizierung) sind leichter identifizierbar, gleiche Informationen können im Aufgabentyp zusammengefasst werden (Redundanz) usw. Nachteilig ist, dass durch die umfangreichen Formulierungen, der Aufwand der Aufgabenerstellung und -verwaltung steigt (Aufgaben-Lebenszyklus) und ein Aufgabenmanagement erforderlich wird. Die Aufgabentyp-Beschreibungen stehen den Studierenden jederzeit (auch während der Prüfung) uneingeschränkt zur Verfügung.

Schließlich erfolgt die Beschreibung der Aufgabe selbst. Hierbei müssen nur noch die Aspekte beschrieben werden, die nicht bereits durch die Aufgabentyp-Beschreibung erfasst wurden. Das wird an einem einfachen Beispiel, der Bestimmung des Absolutbetrages, demonstriert.

Variablenbereich

In: `int a;`

Out: `int b;`

Requires(`a > int.MinValue`)

Spezifikation: Berechnen Sie auf „b“ den Absolutbetrag von „a“.

Einschränkung: Der Fragezeichenoperator darf nicht verwendet werden.

Kommentierte Lösung ▶

```
b = a;  
if( a < 0 )  
{  
    b = -a;  
}  
◀
```

Mehrere Lösungen sind möglich und werden unterschiedlich bewertet, ausgehend von einer Referenzlösung. Die kommentierte Lösung entfällt bei Praktikumsaufgaben oder in der Klausur. Sie ist Bestandteil der Aufgabentypensammlung. Den Tutoren stehen grundsätzlich alle Aufgabenlösungen zur Verfügung.

5 Fazit und Ausblick

In Abschnitt 2 wurden zwei Problemstellungen konkretisiert: (1) Studierende des ersten Semesters wissen oft nicht hinreichend genug, was von ihnen im Studium (oder einer konkreten Lehrveranstaltung) erwartet wird und (2) wie man Kompetenzen beschreiben kann, um sie im Kontext eines output-orientierten Lehr-/Lernprozesses valide messen zu können. Zwischen beiden Problemstellungen existiert unserer Auffassung nach ein Zusammenhang. In einer theoretischen Vorbetrachtung wurden die aus unserer Sicht problematischen Begriffe und Konzepte besprochen und Alternativen oder Lösungsansätze vorgestellt. Anschließend wurde anhand eines realen Beispiels die Anwendbarkeit veranschaulicht.

Mit Hilfe der Kompetenzdefinition von Schott und Azizi Ghanbari können wir zumindest einige Kompetenzen und Kompetenzgrade klar und zweifelsfrei durch eine Menge von Aufgaben beschreiben, die man ausführen kann, wenn man die betreffende Kompetenz besitzt. Die Beschreibung motivationaler, volitionaler und sozialer Kompetenzen durch Aufgaben gelingt uns aktuell nicht. Weiterhin wird durch die Formalisierung der Aufgabenbeschreibungen transparent, was vom Studierenden sowohl auf Aufgaben- und schließlich auf Kompetenz-Ebene erwartet wird.

Das Operationalisierungsproblem von Kompetenzen lösten wir, indem wir zunächst akzeptierten, dass der von Weinert definierte Kompetenzbegriff

zwar unserem Anspruch entspricht, aber nicht handhabbar ist. Durch eine Fokussierung auf das derzeit Realisierbare konnten die verbliebenen messbaren Kompetenzen output-orientiert entwickelt werden. Durch ein theoriegeleitetes Vorgehen wurde gewährleistet, dass die entwickelten Aufgaben valide zu den entsprechenden Kompetenzen sind.

Das Prinzip der Output-Orientierung wurde auch auf die Lehrveranstaltungen Tabellenkalkulation, Datenbanken und Objektorientierte Programmierung übertragen (horizontale Variabilität). Auch innerhalb einer Lehrveranstaltung lassen sich unterschiedlich granulierte Aufgabenstellungen realisieren (vertikale Variabilität/Skalierbarkeit). Die Bedingung in beiden Fällen ist, dass jeweilige Aufgaben ein objektiv beobachtbares Ergebnis liefern. Der Preis der zweifellos erforderlichen Messbarkeit besteht in der aufwändigen Erstellung einer Vielzahl formalisierter Aufgaben, welches schließlich ein Aufgabenmanagement zur Folge hat. Hier stehen wir noch am Anfang. Eine weitere offene Frage ist, wie man mit den durch diesen Ansatz aktuell nicht erfassten Kompetenzen weiter verbleibt.

6 Danksagung

Ein besonderer Dank gilt Dr. Shahram Azizi Ghanbari sowie Prof. Dr. (em.) Franz Schott für die zahlreichen konstruktiven Gespräche zur Output-Orientierung. Großer Dank gilt ebenfalls Prof. Dr. Bernhard Urban der Hochschule Zittau/Görlitz für die zahlreichen Diskussionen über die Gestaltung von Aufgabentypen, Frau Prof. Dr. Jean Hallewell-Haslwanger der FH Wels (Österreich) für die Diskussionen über den Inhalt eines Grundkurses und Aufgabentypen in C# sowie deren Grenzen, den Studierenden der Studiengänge Maschinenbau, Energieanlagenbau, Mechatronik, Wirtschaftsmathematik und Biomathematik für die vielen Rückmeldungen zum Kurs „Grundlagen der Programmierung“. Danken möchten wir auch den anonymen Gutachtern dieses Beitrages für ihre Kommentare.

Literaturverzeichnis

- [AC13] ACM/IEEE-CS Joint Task Force on Computing Curricula: Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science. <http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>, zuletzt aufgerufen am 15.04.2014.
- [AC14] ACM Education Policy Committee: Rebooting the Pathway to Success. Preparing Students for Computing Workforce Needs in the United States. ACM, New York, 2014.
- [AK01] Anderson, L. W.; Krathwohl, D. R.: A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman, New York, 2001.
- [Ar11] Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen: Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen. http://www.dqr.de/media/content/Deutsche_Qualifikationsrahmen_fue_lebenslanges_Lernen.pdf, zuletzt aufgerufen am 07.05.2014.
- [Be10] Beck, K.: Test-driven development. By example. Addison-Wesley, Pearson Education, Boston, Munich, 2010.
- [BT11] Biggs, J. B.; Tang, C. S.-K.: Teaching for quality learning at university. Open University Press, Maidenhead, 2011.
- [Bu06] Bundesinstitut für Berufsbildung: Fachlicher Prüfbericht zu den Grundbegriffen und Deskriptoren des Entwurfs für einen Europäischen Qualifikationsrahmen. <http://www.bibb.de/de/25717.htm>, zuletzt aufgerufen am 07.05.2014.
- [Ca64] Caplan, G.: Principles of preventive psychiatry. Basic Books, New York, 1964.
- [Cl06] Claus, V.: 2bv-2b-Maßnahmen zur Förderung der Hochschuldidaktik Informatik. In (Forbrig, P. Hrsg.): HDI 2006, Hochschuldidaktik der Informatik. Organisation, Curricula, Erfahrungen; 2. GI-Fachtagung. Ges. für Informatik, Bonn, 2006; S. 11–22.
- [Eu99] European Ministers of Education: The Bologna Declaration of 19 June 1999. http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/documents/MDC/BOLOGNA_DECLARATION1.pdf, zuletzt aufgerufen am 08.05.2014.
- [Fa98] Fasselt, C.: Üben im Mathematikunterricht. In: Pädagogik, 1998, 10; S. 12–17.
- [Ge06] Gesellschaft für Informatik (GI): Was ist Informatik? Unser Positionspapier. <http://www.gi.de/fileadmin/redaktion/Download/wasist-informatik-lang.pdf>, zuletzt aufgerufen am 08.05.2014.

- [HR12] Heinisch, I.; Romeike, R.: Outcome-orientierte Neuausrichtung in der Hochschullehre Informatik–Konzeption, Umsetzung und Erfahrungen. In (Forbrig, P. Hrsg.): HDI 2012–Informatik für eine nachhaltige Zukunft. 5. Fachtagung Hochschuldidaktik der Informatik. Universitätsverlag Potsdam, Potsdam, 2012; S. 9–20.
- [KH07] Klieme, E.; Hartig, J.: Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. In (Prenzel, M. Hrsg.): Kompetenzdiagnostik. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2007 [erschienen] 2008; S. 11–29.
- [KMH07] Klieme, E.; Maag-Merki, K.; Hartig, J.: Kompetenzbegriff und Bedeutung von Kompetenzen im Bildungswesen. In (Hartig, J. Hrsg.): Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik. Eine Expertise im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin, 2007; S. 1–15.
- [Ku05] Kultusministerkonferenz: Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung. Luchterhand, München, 2005.
- [Lel13] Leutner, D. et al. Hrsg.: Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Aktuelle Diskurse im DFG-Schwerpunktprogramm. Springer VS, Wiesbaden, 2013.
- [Li09] Lischner, R.: Exploring C++. The programmer's introduction to C++. Apress; Springer-Verlag, Berkeley, CA, New York, 2009.
- [Li89] Lipschutz, S.: 3000 solved problems in linear algebra. McGraw-Hill, New York, 1989.
- [LL03] Lister, R.; Leaney, J.: Introductory programming, criterionreferencing, and bloom. In (Grissom, S. et al. Hrsg.): Proceedings of the 34th SIGCSE technical symposium on Computer science education, New York, 2003; S. 143–147.
- [LS14] Längrich, M.; Schulze, J.: Rethinking Task Types for Novice Programmers. In (IEEE-CS Hrsg.): Proceedings of the 44th Annual Frontiers in Education Conference. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Piscataway, NJ, 2014; (angenommen).
- [LSA13] Längrich, M.; Schulze, J.; Azizi Ghanbari, S.: Anwendung eines allgemeinen Aufgabenbeschreibungsformates auf die Imperative Programmierung. In: grkg Humankybernetik, 2013, 54(2); S. 64–76.
- [Me92] Meyer, B.: Applying ‚design by contract‘. In: Computer (IEEE), 1992, 25; S. 40–51.
- [Mö05] Mössenböck, H.: C# to the point. Pearson Education, Harlow, England, New York, 2005.

- [OI04] Oliver, D. et al.: This course has a Bloom Rating of 3.9. In (Lister, R.; Young, A. Hrsg.): Proceedings of the Sixth Australasian Conference on Computing Education. Australian Computer Society, Inc., Darlinghurst, 2004; S. 227–231.
- [Ro10] Romeike, R.: Output statt Input–Zur Kompetenzformulierung in der Hochschullehre Informatik. In (Engbring, D. et al. Hrsg.): HDI 2010–Tagungsband der 4. Fachtagung zur „Hochschuldidaktik Informatik“. Universitätsverlag Potsdam, Potsdam, 2010; S. 35–46.
- [RS06] Romeike, R.; Schwill, A.: „Das Studium könnte zu schwierig für mich sein“–Zwischenergebnisse einer Langzeitbefragung zur Studienwahl Informatik. In (Forbrig, P. Hrsg.): HDI 2006, Hochschuldidaktik der Informatik. Organisation, Curricula, Erfahrungen; 2. GI-Fachtagung Ges. für Informatik, Bonn, 2006; S. 37–50.
- [SA12] Schott, F.; Azizi Ghanbari, S.: Bildungsstandards, Kompetenzdiagnostik und kompetenzorientierter Unterricht zur Qualitätssicherung des Bildungswesens. Waxmann, Münster, 2012.
- [SGH02] Schott, F.; Grzondziel, H.; Hillebrandt, D.: UCIT–instruktionstheoretische Aspekte zur Gestaltung und Evaluation von Lern- und Informationsumgebungen. In (Issing, L.; Klimsa, P. Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. Beltz PVU, Weinheim, 2002; S. 179–197.
- [Ty49] Tyler, R. W.: Basic Principles of Curriculum and Instruction. The University of Chicago Press, Chicago, 1949.
- [We02] Weinert, F. E.: Vergleichende Leistungsmessung in Schulen–eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In (Weinert, F. E. Hrsg.): Leistungsmessungen in Schulen. Beltz, Weinheim, Basel, 2002; S. 17–31.
- [Zi08] Ziener, G.: Bildungsstandards in der Praxis. Kompetenzorientiert unterrichten. Kallmeyer [u. a.], Seelze-Velber, 2008.

Forschendes Lernen durch Semantisches Positionieren

Marcel Jakoblew, Reinhard Keil, Felix Winkelkemper

Heinz Nixdorf Institut

Universität Paderborn

Fürstenallee 11

33102 Paderborn

{marcel.jakoblew, reinhard.keil, felix.winkelkemper}@uni-paderborn.de

Abstract: Der Beitrag stellt das Konzept des Semantischen Positionierens als eine Möglichkeit vor, Grundformen des wissenschaftlichen Arbeitens und elementare Formen der diskursiven Auseinandersetzung zu vermitteln, ohne dass die Studierenden sich inhaltlich an der aktuellen Forschung beteiligen müssten. Die Umsetzung dieses Konzepts im Bachelorstudium der Informatik verdeutlicht, dass mit diesem Ansatz sowohl die Kompetenzen für den Übergang in den mehr forschungsgetriebenen Masterstudiengang als auch für die berufliche Wissensarbeit erworben werden können.

1 Einführung

Beim Übergang vom Bachelor zum Master und zum Beruf werden gerade in der Informatik teilweise gravierende Defizite deutlich. Vor allem der mehr an der Forschung orientierte Ansatz des Masters verlangt Lösungskompetenzen, die im Bachelor mit seinem Fokus auf kanonische Wissensvermittlung nur schwer erworben werden können. Ein Forschendes Lernen scheint im Bachelor sowohl organisatorisch als auch auf Grund noch mangelnden Grundwissens oftmals nicht möglich, da die Forschungspraxis zu weit von den vermittelten Grundlagen entfernt ist. Nichtsdestoweniger werden Fähigkeiten wie die selbstständige Untersuchung eines komplexen Sachverhalts nicht nur für eine spätere Forschungstätigkeit und das Masterstudium vorausgesetzt, sondern auch vielfach im beruflichen Umfeld erwartet und sollten daher auch schon im Bachelorstudium vermittelt werden.

Forschendes Lernen ist ein Begriff, der im Zuge der Studienreform an den deutschen Hochschulen Ende der 1960er Jahre von der Bundesassistentenkonferenz aufgegriffen worden ist.¹ Insbesondere die im Humboldt'schen Ideal verankerte Einheit von Forschung und Lehre sollte mit diesem Ansatz auf besondere Weise verwirklicht werden. [SW09] beschreiben Forschen und Lernen als prinzipiell vergleichbare Prozesse, bei denen es jedoch, wie Abb. 1 zeigt, einen grundlegenden Unterschied hinsichtlich der Bezugssysteme gibt: Lernen zielt demnach auf einen subjektiven Erkenntnisgewinn (innerer Kreis), während Forschen darauf abzielt, innerhalb des Wissenschaftssystems originäre Einsichten zu erarbeiten (äußerer Kreis).

1 [BAK70] Diese Schrift: „Forschendes Lernen – wissenschaftliches Prüfen“ wurde 2009 neu aufgelegt.

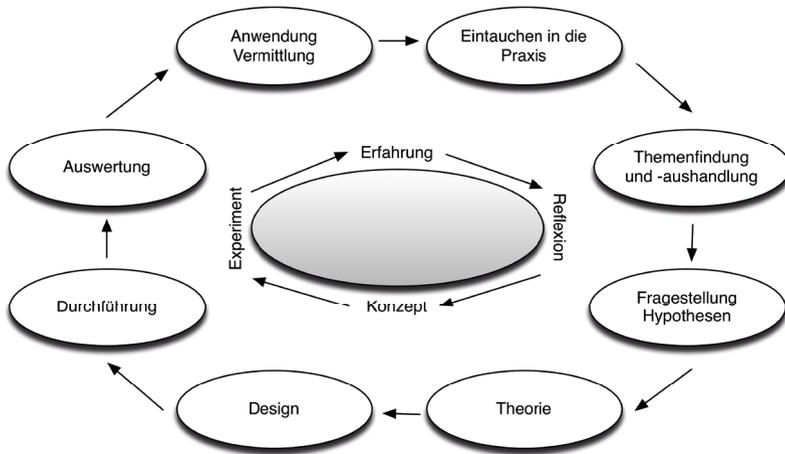


Abb. 1: Forschendes Lernen in Anlehnung an [SW09], S. 58

Forschendes Lernen bedeutet demnach, diese beiden Kreise über spezifische didaktische Szenarien zu verknüpfen. In der Schwierigkeit, hier alltagstaugliche didaktische Methoden zu entwickeln, mag ein Grund liegen, warum in den Jahrzehnten nach den Vorschlägen der Bundesassistentenkonferenz dieser, wie auch viele andere Reformansätze, an den Hochschulen allmählich in Vergessenheit geriet. Zwar entwickelten sich neue didaktische Theorien, in denen einzelne Aspekte des forschenden Lernens in abgewandelter Form erhalten blieben, andererseits zeigt es sich, dass der Ansatz dennoch nur selten im Hochschulalltag durchgeführt wird. Im Zuge der Bologna-Reform wurde er zwar wieder aufgegriffen, hat sich aber (noch) nicht etablieren können.² Viele Studienordnungen und Modulhandbücher lassen im Gegenteil sogar vermuten, dass Forschendes Lernen weiter an Bedeutung verliert. Populär ist das Konzept „Forschendes Lernen“ hingegen im Bereich der Lehrerbildung³. Als Begründung dient hier die besondere Verzahnung zwischen Theorie und Praxis, wobei das eigene Handeln als Lehrender (Praxis) zugleich mit

2 Vgl. die Übersicht der Hochschuldidaktik an der Universität Greifswald „Forschendes Lernen an anderen Universitäten“ und das ebenda zum Download zur Verfügung stehende Papier „Forschendes Lernen – Genese, Ansätze und geeignete Formate“ von Adrienne van Wickevoort Crommelin. Beides zu erreichen über: <http://www.uni-greifswald.de/studieren/qualitaet-in-studium-undlehre/hochschuldidaktik/forschendes-lernen.html>.

3 Siehe dazu [W110] sowie [Fi10], der sich explizit auf diese Empfehlungen beruft.

empirischen Befunden und Lerntheorien kritisch und reflexiv miteinander verbunden werden kann.

Während der Anspruch, dass eine wissenschaftliche Ausbildung sich durch die Teilnahme an der wissenschaftlichen Forschung auszeichnen müsse, mag sich noch in den Fächern mit vorwiegend diskursiven Methodenansätzen wie der Pädagogik verwirklichen lassen, doch treten hier grundlegende Probleme in Bezug auf die Frage auf, wie die diskursive Auseinandersetzung im Hochschulalltag gestaltet werden kann und wie die Grundlagen für eine adäquate kritische Reflexion diskursiv und medial geschaffen werden können. Digitale Techniken wie ePortfolios und Ansätze aus dem Web 2.0 schaffen zwar eine gewisse Erleichterung,⁴ doch bleibt unabhängig von der Tatsache, dass dieses zunächst nur erste Ansätze von sehr engagierten Lehrenden sind, die Frage, wie sich die Teilnahme am wissenschaftlichen Diskurs bzw. am Prozess des Forschens auch für Disziplinen mit einem weniger diskursiv geprägten Forschungsumfeld, wie z. B. die Informatik geeignet umsetzen lässt.

Schon seit langem ist uns speziell für die Informatik bekannt, dass diskursive Kompetenzen eine nicht zu unterschätzende berufspraktische Rolle spielen.⁵ So ist zum Beispiel die Qualität von Softwaresystemen maßgeblich von der Verständigung der beteiligten Entwickler untereinander abhängig. Unter Bezug auf die Bologna-Reform stellt auch Ludwig Huber, der das Konzept des Forschenden Lernens maßgeblich geprägt hat, heraus, dass „Forschendes Lernen [...] gerade nicht ein Wert [ist], der nur einem wissenschaftsbezogenen oder Aufbaustudium zu reservieren ist, sondern ein notwendiges Element komplexer Qualifizierung, das grundsätzlich auch für jedes berufsbezogene Studium zu fordern ist.“⁶ Dass bislang keine im universitären Alltag der Informatik etablierten Beispiele für forschendes Lernen bekannt sind, die sich nicht auf diskursive Randbereiche wie z. B. ethische oder gesellschaftliche Fragestellungen beziehen, zeigt, dass das Ideal einer möglichst nah an der aktuellen Forschung stattfindenden Umsetzung des forschenden Lernens als schwierig anzusehen ist. Zu groß ist der Umfang des noch zu erwerbenden und in weiten Teilen kanonisch aufgebauten Wissens. Seminare im Bachelor sind kaum geeignet, die Komplexität eines Forschenden Lernens zu erreichen. Projektveranstaltungen und Praktika hingegen sind zwar oft komplex, sorgen

4 Siehe hierzu insbesondere die Arbeiten von [Re09] und [RS11].

5 Vgl. hierzu [JK81] sowie [Ke87].

6 [Hu04], S. 40.

aber nicht für die forschungsmäßige Durchdringung theoretischer Grundlagen.

In der Folge wollen wir eine Modifikation des Ansatzes „Forschendes Lernen“ vorstellen, die das Problem teilweise beheben kann, indem der Fokus stärker auf die zu erwerbende Forschungskompetenz als auf die aktuellen Forschungsfragen der Disziplin selbst gelegt wird.

2 Semantisches Positionieren

Semantisches Positionieren ist die grundlegende Methode einer Reihe unserer Lehrveranstaltungen, mittels derer wir versuchen, die traditionelle „Einbahnstraße“ der Wissensvermittlung in der Informatik zumindest ein Stück weit zu durchbrechen. Die Verankerung einer diskursiv geprägten Veranstaltung im universitären Alltag wurde bereits in [Ke09] vorgestellt. Neben der diskursiven Ausrichtung standen seinerzeit vorrangig neue Formen der kooperativen Wissensvisualisierung im Vordergrund. In den Folgejahren wurde der Ansatz systematisch in Richtung auf ein Forschendes Lernen erweitert und angepasst.

Dazu war es notwendig, ein Lernszenario zu konzipieren, bei dem die Studierenden nicht nur rezipieren, sondern Hypothesen bilden und diese auch evaluieren können. Dies erreichen wir durch eine spezielle Vorgehensweise, bei der die jeweils zu untersuchenden Konzepte, Ansätze, Methoden etc. einzeln in einem semantischen Raum positioniert werden und anschließend überprüft wird, ob und inwieweit die dabei auftretenden Arrangements die gewählte Hypothese bestätigen oder eher widerlegen. Da die entstehenden Arrangements unabhängig von Erwartungen und Annahmen der jeweiligen Person entstehen, können sie auch in einem grundlegenden Sinn als Differenzenerfahrung betrachtet werden.⁷ In diesem Sinne wären z. B. auch Formalismen ein Mittel zur Differenzenerfahrung, da das Ergebnis eines Rechenprozesses oder einer logischen Ableitung nur durch die korrekte Anwendung der Rechenregeln bestimmt wird, unabhängig davon, wofür die jeweiligen Zahlen oder Argumente stehen. Durch Semantisches Positionieren, so unsere grundlegende Hypothese, stellen wir den Studierenden gewissermaßen eine experimentelle Umgebung zur Verfügung, die es gestattet, unabhängig von

⁷ Zu beachten ist, dass der Begriff hier nicht als sozialpsychologisches Konstrukt im Kontext von Selbstverstehen und Fremdverstehen gebraucht wird, sondern als elementare Form der Erkenntnisgewinnung durch Handeln und sinnliche Wahrnehmung. Eine ausführlichere Darstellung findet sich in [Ke10].

aktuellen Forschungsständen, Differenzzerfahrung zu ermöglichen und somit Prozesse des Forschens zu simulieren.

Beim Semantischen Positionieren wird Wissensobjekten (Texte, Bilder, Daten etc.) durch eine räumliche Anordnung eine zusätzliche Bedeutung verliehen, ohne dass die Objekte selbst dabei verändert werden. Ein einfaches Beispiel hierfür wäre eine Zeitleiste, auf der Dokumente historisch korrekt angeordnet werden müssen. Die Dokumente werden inhaltlich nicht geändert, aber in einen bestimmten Zusammenhang gestellt.⁸ Durch Positionierung nach einer klaren Systematik entstehen Häufungen und Muster, die die Objekte in einen Zusammenhang stellen, der unabhängig von den eigenen Wünschen und Erwartungen ist und somit Differenzzerfahrung als wichtige Voraussetzung für ein forschendes Lernen ermöglicht, wenn sie mit den aus der Hypothese abgeleiteten oder erwarteten Häufungen oder Mustern verglichen werden.

Ausgangspunkt für jede Lerngruppe in unseren Veranstaltungen ist ein vorgegebenes Themenfeld. Dieses soll im Sinne des Forschenden Lernens erschlossen werden. Dabei geht es zum einen darum, Mindmarks zu identifizieren. Als solche bezeichnen wir Konzepte, Systeme, Methoden oder Ideen, die später im Rahmen einer Systematik verglichen und bewertet werden sollen. Zum anderen geht es aber auch darum, die Bewertungssystematik für das semantische Positionieren zu entwickeln. Dies geht natürlich nicht, wenn man im Sinne einer klassischen Seminararbeit versucht, einen Überblick über das komplette Themenfeld zu geben. Vielmehr soll durch das Positionieren der Mindmarks ein spezifischer Aspekt systematisch herausgearbeitet werden. Das geht nur, wenn man den Themenbereich auf eine spezielle Sicht einschränkt bzw. sich mit einer speziellen Fragestellung an die Ausarbeitung macht. Nur dann ist es möglich, Mindmarks gleichermaßen und einheitlich zu bewerten und zueinander in Beziehung zu setzen. Der Ansatz des forschenden Lernens erfordert nun zunächst, eine Hypothese zu formulieren, in der unter Bezug auf theoretische Grundlagen Annahmen über das zu erwartende Ergebnis der Platzierung formuliert werden. Das Überprüfen einer solchen Hypothese setzt voraus, dass eine geeignete Auswertungssystematik für die Platzierung der Mindmarks in einer räumlichvisuellen Anordnung gefunden und im entsprechenden Wissensraum auch dokumentiert und begründet wird. Die Platzierung eines Mindmarks bedeutet gewissermaßen die Berechnung

9 Siehe [Fi10].

8 Weitere Beispiele und Anwendungsmöglichkeiten finden sich in [EK07] und [Er10].

seiner Position auf der Basis der Auswertungssystematik. Sowohl das Erarbeiten einer Auswertungssystematik als auch die Einbettung in den Prozess des Hypothesenbildens und Überprüfens bilden das wesentliche Moment des Forschenden Lernens.

Im ungünstigsten Falle lässt sich aus der entstehenden Anordnung weder eine Verifikation noch eine Falsifikation der Hypothese schließen. In diesem Falle hat sich die Auswertungssystematik als ungeeignet zur Überprüfung der Hypothese erwiesen. Dieses Scheitern ist Teil des Lernprozesses. Vergleichbar mit einem chemischen Experiment, das sich als ungeeignet zur Untersuchung einer Probe erweist, besteht die Aufgabe nun darin, den Grund für das Scheitern zu ergründen und ein geeignetes anderes „Experiment“, also hier eine andere Positionierungssystematik zu konzipieren. Lässt sich auch nach vielfachem Versuch, unterstützt durch Tutoren der Veranstaltung, keine geeignete Auswertungssemantik finden, ist die aufgestellte Hypothese mit der gewählten Methode und Systematik offensichtlich (noch) nicht zu untersuchen. Die zunächst frustrierende, jedoch für die Forschung typische Folge ist, noch einen Schritt zurück zu gehen und eine neue Hypothese aufzustellen.

Ähnlich wie in der tatsächlichen Forschung können bei dieser Vorgehensweise die Ergebnisse nicht einfach von vorhandenen Theorien abgeleitet werden, sondern ergeben sich in einem vielfältigen Wechselspiel von Annahmen, experimenteller Umsetzung, Evaluation und Revision. Die besondere Herausforderung besteht darin, das jeweilige Thema unter einem bestimmten Blickwinkel zu betrachten, der eine Systematik bzw. eine konsistente und systematische Bewertung und Einordnung der Mindmarks möglich macht. Das Scheitern ist dabei Teil des Prozesses und vermittelt die Reflexionskompetenz, die für das Forschende Lernen als charakteristisch angesehen wird.⁹

Zur besseren Veranschaulichung des Einsatzes von Semantischen Positionierungen wird im Folgenden eine studentische Arbeit aus einer von uns gegebenen Lehrveranstaltung vorgestellt. Abbildung 2 zeigt eine Semantische Positionierung zum Thema Xanadu¹⁰, das unter Bezug auf das Thema der Lehrveranstaltung „Digitale Medien“ untersucht wurde.

Die Studenten haben dabei Xanadu mit anderen Systemen mit Hypertextfunktionen funktional verglichen. Als Auswertungsgrundlage für die Positionierung haben sie eine Kombinatorik (Matrix) mit den Achsen Eigenschaften (Zeilen) und Systeme (Spalten) gewählt. Die zusätzliche chronologische Ordnung ist zwar hilfreich, aber für das Semantische Positionieren in diesem Fall nicht relevant. Gleiches gilt für die (An-)Ordnung der Features,

¹⁰ Siehe [Ne83].

die eine kontinuierliche Steigerung suggeriert, die aber weder belegt noch formal ausgewertet wird. Jedes System erhält für jede aufgefundene Eigenschaft einen entsprechenden Eintrag. Die Einträge werden mit Dokumenten, Quellen, Grafiken etc. annotiert, in denen die Positionierung begründet wird. Die Annotationen von Gruppen, Spalten, Zeilen etc. begründen jeweils die Auswertungssystematik. Neben den Systemen, die auf digitalen Medien basieren, sind zum Vergleich auch noch zwei analoge Systeme eingezeichnet, die chronologisch vor Xanadu liegen.

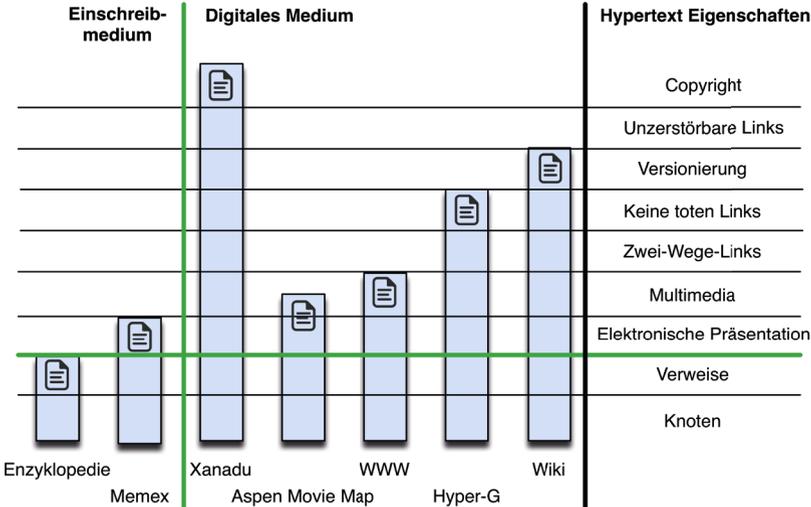


Abb. 2: Semantische Positionierung zum Thema Xanadu

Die ursprüngliche These lautete, dass es über die Zeit einen kontinuierlichen Anstieg der Funktionalität gäbe. Tatsächlich zeigt sich aber, dass die betrachteten Systeme bis dato nicht den funktionalen Umfang der wichtigsten Hypertext-Eigenschaften von Xanadu abdecken. Entscheidend ist nun, dass die Systematik einschließlich der Positionierung der Mindmarks (hier Systeme und Eigenschaften) kritisch reflektierend überprüft und bewertet werden kann. So findet man einen Fehler in der dritten Zeile, denn die „Memex“ basierte auf Mikrofilmtechnik, nicht auf elektronischer Präsentation. Kritisch in Bezug auf die Systematik ist die Frage, ob es Sinn ergibt, eingesetzte Systeme mit Konzeptionen zu vergleichen, die in diesem Umfang bis heute nicht anwendungsfähig sind. Schließlich kann man die Frage stellen, ob eine Feature-Liste, die Eigenschaften, mediale Repräsentationsformen und Funk-

tionen mischt, wirklich eine adäquate Grundlage zur Erfassung wesentlicher Qualitäten darstellt. Auf der anderen Seite ist die Systematik leicht durch neue Systeme (horizontal) und neue Eigenschaften (vertikal) erweiterbar und kann so dazu dienen, einen Zeitpunkt festzustellen, an dem die Hypothese nicht mehr gilt.

Damit reflektiert dieses Beispiel trotz vieler weiterer kleinerer Inkonsistenzen (z. B. müssten wegen der Tupelsemantik statt Balken markierte Felder eingesetzt werden und zur Hälfte markierte Felder dürfte es nicht geben) in gewisser Weise das für Forschungsprozesse typische Wechselspiel von Hypothesenbildung, Auswertung und Anpassung der zugrunde liegenden Auswertungssystematik mit vielen grundlegenden, aber auch sehr subtilen Fragestellungen. Es zeigt sich dabei zugleich, wie komplex Forschungsfragen schnell werden und wie schwierig es ist, Modelle und Auswertungssystematiken zu entwickeln, die einer kritisch wissenschaftlichen Überprüfung standhalten.

Hervorzuheben ist noch, dass der Weg zur Entwicklung einer Semantischen Positionierung nicht vorgegeben wird. In der Lehrveranstaltung wird lediglich erläutert, wie eine Positionierung aussehen kann und welche Elemente in ihr enthalten sein können oder müssen. Der Weg von einem konkreten Thema hin zu einem räumlich-visuellen Arrangement von Mindmarks, das eine These stützt, bleibt dabei den Studierenden selbst überlassen. Dementsprechend wird insbesondere das systematische Vorgehen zur Erstellung einer Positionierung bewertet und nicht ob eine postulierte These belegt werden konnte, denn ein weiteres Lernziel ist, dass Hypothesen auch scheitern können müssen.

3 Erfahrungen und Beispiele

Als Beleg dafür, dass das hier beschriebene Vorgehen den Anforderungen des forschenden Lernens entspricht, wählen wir einen ähnlichen Ansatz (allerdings nur in linearer Anordnung), wie wir ihn von unseren Studenten erwarten. Zur Beschreibung der Fülle der Beispiele und der Komplexität der bearbeiteten Fragestellung ist der Platz nicht ausreichend. Daher haben wir uns entschieden, ein Vorgehen zu wählen, bei dem wir prinzipielle Merkmale des forschenden Lehrens als Evaluationssystematik wählen und dann durch die Zuordnung von Problemen, die wir im Rahmen unserer Lehrveranstaltung bei den Studierenden beobachten konnten, jeweils zeigen, dass dieses in gewisser Weise typische Fehler sind, die besonders dann auftreten, wenn man sich dem forschenden Lehren verpflichtet. Dies ist natürlich kein erschöpfen-

der Beleg, verdeutlicht jedoch unser Vorgehen und die damit verbundenen Herausforderungen für die Studierenden. Die folgenden Merkmale von Wickevoort Crommelin¹¹ von der Hochschuldidaktik der Universität Greifswald sind unabhängig von unterschiedlichen theoretischen Zugängen und kontroverser Diskussionen und dienen uns daher für eine systematische Evaluation:

- Selbstständige Wahl eines Themas und Formulierung einer Forschungsfrage
- Eigenständiges Vorgehen bei der Auswahl der Methoden
- Die Eingrenzung der Forschungsfrage und Auswahl der Methoden soll zugleich als sozialer Prozess erfahrbar werden
- Notwendigkeit, wissenschaftliche Prinzipien zu beachten
- Kritische Überprüfung der Forschung und der eigenen Hypothesen
- Berücksichtigung verschiedener Perspektiven und Zugänge zu einem Thema (auch interdisziplinärer Austausch, wenn die Logik einer Fragestellung dies erfordert)
- Chancen und Risiken (Erfolg, aber auch Scheitern möglich)
- Angemessene Vermittlung der Ergebnisse gegenüber einer (Fach-) Öffentlichkeit

Bei der nachfolgenden Zuordnung haben wir uns auf jeweils ein oder zwei Beispiele zur Illustration des Vorgehens beschränkt.

Selbstständige Wahl eines Themas und Formulierung einer Forschungsfrage

Die Forschungsfrage zu formulieren und damit das Themenfeld einzuschränken ist integraler Bestandteil unseres Ansatzes. Die Nutzung der semantischen Positionierung rein als Organisationsmittel aller Inhalte ist daher ein Fehler. Die Studierenden wählen ihre Auswertungssystematik so, dass sie alle recherchierten Inhalte organisatorisch unterbringen können. Ein Beispiel sind chronologische Positionierungen von Dokumenten, die gewählt werden, weil einem Dokument fast immer ein Datum zuzuordnen ist, wenn auch nur das Erstellungsdatum des Dokuments gewählt wurde. Selbstständig eine Forschungshypothese zu wählen, wie es auch beim forschenden Lernen gefordert

11 „Forschendes Lernen – Genese, Ansätze und geeignete Formate“ von Adrienne van Wickevoort Crommelin, <http://www.uni-greifswald.de/studieren/qualitaet-in-studium-und-lehre/hochschuldidaktik/forschendes-lernen.html>.

wird, setzt hingegen voraus, dass die gefundenen Dokumente inhaltlich untersucht werden und nicht nur auf Grund ihrer Metadaten positioniert werden.

Eigenständiges Vorgehen bei der Auswahl der Methoden

Oftmals wird die Auswertungssystematik so erstellt, dass Methoden für die Untersuchung ausgewählt werden, die sich gut untersuchen lassen, jedoch nicht zielgerichtet auf die Auswertung einer Hypothese hinsteuern. Das bedeutet, dass die Auswertungssystematik richtig durchgeführt worden sein kann, diese jedoch unpassend für die Hypothese ausgewählt wurde.

Ein weiterer typischer Fehler ist es, ein Thema nicht methodisch auf eine Hypothese hin zu untersuchen, sondern es überblicksartig aufzubereiten und alle gefundenen Inhalte zu erläutern. Dies resultiert in einem Wissensraum, der den Ablauf einer klassischen Powerpoint-Präsentation darstellt, und keine systematische Bewertung der Platzierung zulässt.

Die Eingrenzung der Forschungsfrage und Auswahl der Methoden sollen zugleich als sozialer Prozess erfahrbar werden.

Die Aufgabe, eine Hypothese zu erstellen, wird erschwert, wenn das Thema zu breit gewählt ist. Die Themeneinschränkung erfolgt als ein sozialer Prozess in der Diskussion mit den Mitarbeitern der eigenen Gruppe und mit den betreuenden Tutoren. Die Konsequenz einer mangelnden Einschränkung ist, dass die gewählte Fragestellung nicht im Rahmen einer Lehrveranstaltung bearbeitbar ist, weil der Umfang der zu untersuchenden Teilaspekte für die beschränkte Zeit zu groß ist. Wird eine zu weit gewählte Hypothese untersucht, bleiben daher meist Lücken in der Argumentation.

Notwendigkeit, wissenschaftliche Prinzipien zu beachten

Eine wissenschaftliche Befassung mit der gesetzten Hypothese ist nicht möglich, wenn grundlegende wissenschaftliche Prinzipien außer Acht gelassen werden. Dies beginnt damit, dass im Rahmen der Recherchearbeit auf Quellen ohne wissenschaftlichen Hintergrund zurückgegriffen wird. Beispiele sind dafür Blogs oder Prospekte von Unternehmen, die ein Thema oft nur einseitig betrachten. Auch problematisch ist, wenn eine Quelle (z. B. Wikipedia)

als ausreichend angesehen wird und die Betrachtung anderer Standpunkte aus anderen Quellen ausgelassen wird.

Ein verbreiteter Fehler ist es, in einem Wissensraum lediglich die Argumentation eines anderen wissenschaftlichen Artikels aufzugreifen und diese in einer semantischen Positionierung aufzubereiten. Hierbei wird keine eigenständige Forschungsarbeit im Sinne des forschenden Lernens betrieben. Es werden lediglich Erkenntnisse anderer Autoren wiedergegeben.

Ferner lässt sich oft ein Fehler bei der Entwicklung der Auswertungssystematik eines Wissensraums beobachten. Dabei wird diese so gewählt, dass sie von der subjektiven Einschätzung einer Person abhängig ist. Das resultiert in Auswertungen, bei denen die Position eines Mindmarks nicht systematisch bestimmbar ist, sondern grob geschätzt „nach Gefühl“ festgelegt wird.

Kritische Überprüfung der Forschung und der eigenen Hypothesen

Fehler bei der kritischen Überprüfung der eigenen Forschung treten in der gesamten Kette der Argumentation, angefangen mit der aufgestellten Hypothese, auf. Diese kann tautologisch oder zu unpräzise sein, um aus ihr eine Positionierung abzuleiten. Weitere Fehler sind, dass die Argumentation von der aufgestellten Hypothese zu einer Forschungsfragestellung teilweise nicht mit der angewandten Auswertungssystematik zusammenhängt. Mitunter werden mehrere Auswertungsmethoden kombiniert, die nicht unabhängig voneinander oder redundant sind. Schlussendlich werden Dokumente mitunter einseitig ausgewählt, um eine bestimmte Aussage halten zu können.

Die genannten Nachteile werden vor allem dann zu einem Problem, wenn die Studierenden die Einschränkungen der eigenen Argumentation und Arbeitsweisen nicht reflektieren, was es unmöglich macht, aus dem nur eingeschränkt tauglichen Vorgehen doch noch Schlüsse zu ziehen.

Berücksichtigung verschiedener Perspektiven und Zugänge zu einem Thema

Es kann vorkommen, dass in der Argumentationskette der Ausarbeitung einzelne Schlüsse unvollständig sind. Der Fehler besteht dann hier darin, nicht explizit auf diese Unvollständigkeit einzugehen und damit darzustellen, dass es auch an diesen Punkten andere Perspektiven gibt, wie es das forschende Lernen fordert.

Chancen und Risiken (Erfolg, aber auch Scheitern möglich)

Für diesen Faktor des forschenden Lernens lässt sich der Fehler der einseitig ausgewählten Dokumente wieder aufgreifen. Wenn die Dokumente für eine Positionierung nicht unabhängig ausgewählt wurden, sondern eine Auswahl daraufhin angelegt wurde, einen bestimmten Sachverhalt zu untermauern, ist kein Scheitern mehr möglich. Die Argumentation ist dann auf Grund der einseitigen Auswahl nicht mehr wissenschaftlich. Die Erkenntnis, dass ein Scheitern im Sinn des forschenden Lernens auch eine gültige Möglichkeit ist, wird von den Studierenden oft nicht erkannt.

Angemessene Vermittlung der Ergebnisse gegenüber einer (Fach-)Öffentlichkeit

Semantisches Positionieren lässt sich nur dann nachvollziehen, wenn die Positionierungsgrundlagen und die Hypothesen hinreichend vermittelt werden. Das Weglassen entscheidender Teile der Dokumentation führt dazu, dass die Ergebnisse der Positionierung nicht mehr sinnvoll im Sinn des forschenden Lernens vermittelt werden können. Insbesondere werden oft die Methodik der Auswahl der Dokumente sowie die Methodik der Auswahl der Untersuchungsfaktoren nicht angegeben. Dies betrifft sowohl die Präsentation der Ergebnisse in einem Vortrag als auch die Ausarbeitung in einer Form, die sich ein Betrachter erschließen soll.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Wie dargelegt vermitteln die von uns mit Hilfe des Semantischen Positionierens durchgeführten Veranstaltungen viele der Kompetenzen, die durch Forschendes Lernen erworben werden sollen, ohne Nachteile einer starken Ausrichtung am aktuellen Forschungsdiskurs mit sich zu bringen. Die bisherigen Erfahrungen bei der Umsetzung des hier vorgestellten Ansatzes im Bachelorstudiengang Informatik sind trotz vieler kleiner Rückschläge sehr ermutigend. Zwar ist es insbesondere zu Beginn der Veranstaltung den Studierenden schwierig zu vermitteln, was genau von ihnen erwartet wird, doch zeigen die Prüfung und Ergebnisse ebenso wie Bewertungen der Studierenden, dass am Ende ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht wird. Der sehr stark selbstorganisierte Prozess der Einschränkung des Themas, des Entwurfs der Auswertungsgrundlage, der Recherche der zu platzierenden Wis-

sensobjekte bzw. der Mindmarks stellt die Studierenden oft vor große Herausforderungen und bringt ein erhebliches Maß an Verunsicherung mit sich, das gelegentlich auch in Frustration umschlägt. Auf der anderen Seite ist es mit dem hier gewählten Vorgehen möglich, mehr als im üblichen Maße Wert auf Aspekte des Forschenden Lehrens und damit auch auf die Vorbereitung für ein stärker wissenschaftlich orientiertes Arbeiten im Masterstudium zu legen. Die Möglichkeiten zur Differenzerfahrung durch die Konzeption einer Auswertungsgrundlage werden von den Studierenden als einerseits extrem schwierig, andererseits aber auch sehr hilfreich beschrieben. Insbesondere wird deutlich, dass es im Rahmen einer solchen Systematik nicht so sehr darauf ankommt, die „Wahrheit“ zu entdecken, sondern festzustellen, wie stark bestimmte Befunde von der Art und Weise des Vorgehens und der gewählten Auswertungssystematik abhängig sind und an welchen Stellen weitere Untersuchungen, Überprüfungen oder zusätzliche Recherchen erforderlich wären, um die jeweils formulierten und visualisierten Hypothesen abzusichern. Das Referieren anderweitig publizierter Erkenntnisse in Form eines Seminars kann eine solche eigenständige reflexive Auseinandersetzung mit einem Themengebiet in dieser Form nicht ersetzen. Zu untersuchen bleibt, inwiefern weitere Lehrziele des Forschenden Lernens durch die Abkehr von dem aktuellen Stand der Forschung noch erreicht werden können.

Literaturverzeichnis

- [BAK70] BAK–Bundesassistentenkonferenz: Forschendes Lernen–Wissenschaftliches Prüfen. Schriften der Bundesassistentenkonferenz 5, Universitätsverlag Webler: Bielefeld, 1970 (Neudruck Universitätsverlag Webler, Bielefeld, 2009).
- [Er10] Erren, P.: Semantic Positioning: Supporting Knowledge Work Through Semantic Spatial Arrangements. Dissertation, Universität Paderborn, Paderborn, 2010.
- [EK07] Erren, P., Keil, R.: Enabling new Learning Scenarios in the Age of the Web 2.0 via Semantic Positioning. In: Proceedings of the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education 2007 (E-Learn 2007), S. 54–61.
- [Fi10] Fichten, W.: Forschendes Lernen in der Lehrerbildung. In: Eberhardt, U. (Hrsg.): Neue Impulse in der Hochschuldidaktik. Sprach- und Literaturwissenschaften. Springer: Berlin, 2010, S. 127–182.
- [Hu04] Huber, L.: Forschendes Lernen–10 Thesen zum Verhältnis von Forschung und Lehre aus der Perspektive des Studiums. *die hochschule* 2/2004, S. 29–40.
- [HHS09] Huber, L., Hellmer, J., Schneider, F. (Hrsg.): Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen. Universitätsverlag Webler: Bielefeld, 2009.
- [JK81] Jäckel, J., Keil, R.: Erfahrungen mit einem benutzerorientierten Programmierpraktikum. In: Melezinek, A. (Hrsg.): *Ingenieurpädagogik–Perspektiven für die 80er Jahre*. Leuchtturm; Alsbach/Bergstraße, 1981, S. 177–181.
- [Ke87] Keil-Slawik, R.: Imparting Practical Skills in Software Engineering. In: Melezinek, A., Kornhauser, A., Sturm, L. (Hrsg.): *Technik und Informationsgesellschaft. Information, Technology and Society*. Leuchtturm; Alsbach/Bergstraße, 1987, S. 517–522.
- [Ke09] Keil, R.: Medi@Thing–Ein didaktischer Ansatz zum ko-aktiven Lernen. In: Schwill, A. (Hrsg.): *Hochschuldidaktik der Informatik HDI 2008*. Reihe: *Commentarii informaticae didacticae*, Band 1. Universitätsverlag Potsdam: Potsdam 2009, S. 9–24.
- [Ke10] Keil, R.: Das Differenztheater. Koaktive Wissensarbeit als soziale Selbstorganisation. In: (Bublitz, H., Marek, R., Steinmann, Ch. L., Winkler, H. Hrsg.): *Automatismen*. Wilhelm Fink Verlag München, 2010, S. 205–229.
- [Re09] Reinmann, G.: Wie praktisch ist die Universität? Vom situierten zum Forschenden Lernen mit digitalen Medien. In: Huber et al. 2009, S. 36–52.

- [RS11] Reinmann, G., Sippel, S.: Königsweg oder Sackgasse? EPortfolios für das forschende Lernen. In: Meyer T., Mayrberger K., Münte-Goussar S. & Schwalbe C. (Hrsg.): Kontrolle und Selbstkontrolle. Zur Ambivalenz von E-Portfolios in Bildungsprozessen. VS-Verlag: Wiesbaden, 2011, S. 185–202.
- [Ne83] Nelson, Th. H.: Computer Lib/Dream Machines. South Bend (In.): ohne Verlag, First Edition, 9th printing, 1983.
- [SW09] Schneider, R., Wildt, J.: Forschendes Lernen und Kompetenzentwicklung. In: Huber et al. 2009, S. 53–68.
- [W110] Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Einführung neuer Studienstrukturen und -abschlüsse (Baccalaureus/Bachelor–Magister/Master) in Deutschland. Berlin, 2010.

Medienbildung mit Informatik-Anteilen!?

Dieter Engbring

FG Didaktik der Informatik
Universität Paderborn
Fürstenallee 11
33102 Paderborn
didier@upb.de

Tilman-Mathies Klar

FG Allgemeine Didaktik, Schulpädagogik
und Medienpädagogik
Universität Paderborn
Warburger Str. 100
33098 Paderborn
tilman.mathies.klar@upb.de

Abstract: Auf der Grundlage der Planung, Durchführung, Evaluation und Revision eines gemeinsamen Seminars von Medienpädagogik und Didaktik der Informatik stellen wir in diesem Aufsatz dar, wo die Defizite klassischer Medienbildung in Bezug auf digitale bzw. interaktive Medien liegen und welche Inhalte der Informatik für Studierende aller Lehrämter – im allgemeinbildenden Sinne – aus dieser Perspektive relevant erscheinen.

1 Einleitung

Die Wichtigkeit und Notwendigkeit der Vermittlung und Entwicklung einer medienpädagogischen Kompetenz bereits in der ersten Phase der Lehrerbildung wird an verschiedenen Stellen immer wieder betont (vgl. bspw.: [Tu12], [PH08], [KM11], [Sc12]). Medienbildungs-Konzepte für die Schule scheinen obsolet, solange die Lehrerinnen und Lehrer selbst über keine ausreichende medienpädagogische Kompetenz und –als dessen Basis– eigene Medienkompetenz verfügen – sie gilt als notwendige Voraussetzung um Medienkompetenz bei Schülern zu fördern.

Aus bildungspolitischer Richtung kommen ebenfalls Forderungen: Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat sich bereits 2004 auf Standards für die Lehrerbildung in den Bildungswissenschaften geeinigt. Diese Standards werden von den Ländern seit Beginn des Ausbildungsjahres 2005/2006 als Grundlagen für die „spezifischen Anforderungen an Lehramtsstudiengängen“ übernommen (vgl. [Km08]). Die KMK nennt elf curriculare Schwerpunkte der Lehrerausbildung, „Medienbildung“ ist einer dieser wesentlichen Schwerpunkte ([Km04]).

Das Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen ([Mi04]) weist in den „Rahmenvorgaben zur Entwicklung von Kerncurricula“ ebenfalls explizit auf die Vermittlung von Medienbildung als grundlegende Kompetenz von Lehramtsstudierenden hin: Studierende sollen befähigt werden, „Vorgehensweisen für pädagogisches Handeln in Unterricht und Schule – einschließlich der Nutzung geeigneter Medien sowie der mit ihnen verbundenen Informations- und Kommunikationstechnologien – analytisch zu erfassen und unter Beachtung möglicher Alternativen selbst zu entwerfen und zu erproben“ ([Mi04], S. 5). Die Vermittlung dieser medienpädagogischen Kompetenzen ist laut MFSJK NRW Aufgabe der Erziehungswissenschaft (ebd.). Gleichwohl ist bspw. das geforderte Entwerfen und Erproben möglicher Alternativen keine genuine Kompetenz eines Erziehungswissenschaftlers. Insbesondere das Entwerfen geeigneter Alternativen ist eher ein Aufgabenfeld der Informatiker. Die Konsequenz liegt nahe – ein interdisziplinäres Angebot von Erziehungswissenschaft und Informatik.

Lehrerinnen und Lehrer aller Fächer haben den Auftrag einen Beitrag zur Medienbildung zu leisten. Ihre Schülerinnen und Schüler sollen Medienkompetenz erwerben können. Offene Fragen diesbezüglich sind, welche medienpädagogischen Kompetenzen und welche Medienkompetenzen für den Bereich der digitalen Medien hierzu die Lehrerinnen und Lehrer erwerben müssen und insbesondere, welche Informatik-Anteile Teil dieser ‚digitalen Medienbildung‘ für Lehrerinnen und Lehrer sind. Aus Sicht der Didaktik der

Informatik sind diese Fragen Paraphrasen der Fragestellungen an denen dort gearbeitet wird. Es geht um das Allgemeinbildende (im Sinne von „alle angehende“) der Informatik und deren Beitrag zu einer Medienbildung (dies wird etwas ausführlicher im zweiten Abschnitt dargestellt). Aus Sicht der Medienpädagogik stellt sich die Frage, ob die dort verwendeten Medienkompetenzmodelle, die aus der Zeit analoger Massenmedien stammen, in die heutige Zeit digitaler und interaktiver Medien übertragen werden können (dies wird in Abschnitt 3 erörtert). Die bisherigen Antworten auf beiden Seiten sind vor allem normativ formuliert und in Veranstaltungen, Lehrpläne oder Standards gegossen worden. Wir (eine Person aus der Didaktik der Informatik und eine Person aus der Medienpädagogik) sind diesbezüglich einen anderen Weg gegangen, in dem wir inzwischen zwei Mal ein interdisziplinäres Seminar angeboten haben, in dem es darum ging, medienbildnerische Projekte zu gestalten, bei dem die Studierenden auch entscheiden mussten, wie weit sie dazu auf Informatik-Kompetenzen Bezug nehmen. In diesem Bericht werden wir unsere Beobachtungen zur ersten Durchführung darstellen, die Evaluationsmöglichkeiten für die zweite Durchführung benennen (Abschnitt 4) und erste Hypothesen für die weitere Erforschung darlegen (Abschnitt 4.2).

2 Informatik-Kompetenzen für alle Studierenden des Lehramts

Von Fach-Informatikern hat es im Zusammenhang mit der Medienbildung, der Medienerziehung, Mediendidaktik oder den Medienwissenschaften immer wieder Angebote für Lehrveranstaltungen zu den Grundlagen der Informatik gegeben. Darüber hinaus gibt es Vorarbeiten aus der Didaktik der Informatik, auf die in diesem Kontext kurz Bezug genommen werden sollte, um die Problematik, die in der Einleitung nur angedeutet wurde, genauer zu beschreiben.

2.1 Grundlagenveranstaltungen an Universitäten

Obwohl die Förderung von Medienkompetenz, wie oben gezeigt, elementarer Bestandteil der Schulen und Hochschulen sein sollte, hat eine Studie von Pietraß und Hannawald aus dem Jahre 2008 gezeigt, dass an lediglich 13 von

120 Standorten medienpädagogische Angebote im Lehramtsstudium belegt werden können [PH08].

An der Universität Paderborn war eine Veranstaltung verpflichtend, die mit „Grundlagen der Informatik für Lehramtsstudierende“ (GIL) überschrieben war, wenn man das optional wählbare Profilstudium Medien im Lehramtsstudium erfolgreich absolvieren wollte. Der Ruf, der dieser Veranstaltung vorausente, war ein entscheidender Aspekt, dieses Profil nicht zu wählen. Dies war lange Zeit unsere Vermutung und ergab nun auch eine Evaluation dieses Profilstudiums. Dabei ist es – ohne dass das durch die Evaluation¹ ausdrücklich bestätigt wird – wohl vor allem das Programmieren (als notwendige in einer Veranstaltung zu den Grundlagen der Informatik zu erwerbende Kompetenz) – was die Studierenden abschreckt. Diese Beobachtung korrespondiert mit den Erfahrungen im Seminar, auf die wir in Abschnitt 4 eingehender zu sprechen kommen, wie mit ersten Ergebnissen einer noch nicht abgeschlossenen Studie zum Informatikunterricht in der Einführungsphase (ersten Jahr) der gymnasialen Oberstufe.

Nun ist Informatik mehr als Programmieren und auch die Veranstaltung GIL hatte mehr zu bieten. Diejenigen, die diese Veranstaltung belegt hatten, haben einen Einblick in die Informatik erhalten. Allerdings sind viel zu wenige Lehramtsstudierende erreicht worden. Um eine größerer Anzahl zu erreichen, muss ein anderer, deutlicher an den Phänomenen der Informatik orientierter, Zugang gefunden werden. Einen solchen schlagen Müller, Frommer und Humbert auf der HDI im Jahr 2012 vor [MF12]. Sie hatten sich an der Universität Wuppertal das Ziel gesetzt, ein breites Bild der Informatik zu zeichnen und die vielfältigen Anknüpfungspunkte zur Alltagswelt darzulegen. Über eine Ringvorlesung („Informatik im Alltag“) mit begleitender Übung bzw. begleitendem Seminar ist es gelungen, dass die Studierenden „vor allem eine neue Perspektive entwickelt hatten, was Informatik ist und welche Rolle sie in ihrem Leben spielt“ [ebd.]. Die „Zielperspektive, einen Überblick über die Breite der Wissenschaft Informatik darzustellen [konnte] eingelöst werden“ [ebd.]. Insgesamt stellen sie fest, dass die Veranstaltung das Vakuum erfüllt, das durch die fehlende informatische Allgemeinbildung entsteht. Inwiefern jedoch der letzte Satz ihres Beitrages durch die Veranstaltung erfüllt wird, wird durch die aus der Evaluation genannten Aspekte nicht deutlich. Sie schreiben: „Die zielführende Nutzung von Informatiksystemen durch zukünftige Lehrkräfte muss auf einer notwendigen Fachbasis aus der Informatik erfolgen“ [ebd.]. Aber in der Tat ist ein wesentlicher Anspruch

1 Diese Evaluation ist bislang nicht veröffentlicht.

und die Begründung für das, was nicht nur in dem genannten Beitrag informatische Allgemeinbildung genannt wird, der wir uns im nachfolgenden Unterabschnitt auf Grundlage von Papieren zur Didaktik der Informatik widmen wollen. D. h. im Folgenden wird die Frage zu stellen sein: „Kann man medienkompetent sein, d. h. auch von unterrichtlichen Beispiel abstrahierend, Einschätzungen zur persönlichen und gesellschaftlichen Interaktion mit digitalen Medien treffen, ohne Informatik-Kompetenzen zu haben?“ Dies berührt dann später auch die Frage, wann man medienkompetent ist bzw. wie man Medienkompetenz definiert.

2.2 Informatische Allgemeinbildung

Die Service-Veranstaltungen der Informatiker für Nicht-Informatiker müssen mit ähnlichen Schwierigkeiten zurechtkommen wie der schulische Informatikunterricht. Die bislang noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen zum Informatikunterricht in der Einführungsphase verweisen darauf, dass es Einschätzungen zur Schwere und zu den Inhalten des Faches sind, die Schüler davon abhalten, Informatik zu wählen. Etwa zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler ziehen gar nicht ernsthaft in Betracht das Fach zu wählen. Diese Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler entstammen sowohl dem Hörensagen als auch eigenen Erfahrungen in der Sekundarstufe I. Diesen Einschätzungen entgegen zu arbeiten ist ein Anspruch der oben genannten Veranstaltung der Universität Wuppertal, bei der sie auch Erfolg haben, indem sie vor allem auf den Kontext der Informatik (dem Alltag) Bezug nimmt und damit das Vorgehen im Informatikunterricht auf den Kopf stellt, in denen zunächst–nach einem kurzem Überblick über das, was Informatik ist–systematisch in informatische Modellierungstechniken und mithin mindestens einer Programmiersprache einführt.

Der allgemeinbildende Wert dieser informatischen Denkweisen, die in den letzten Jahren auch über den Ausdruck „*Computational Thinking*“ [Wi06] über- und zugleich umschrieben wird, wird weniger in dem Erlernen einer Programmiersprache (der Implementierung) als über die Modellierung beschrieben.² Die für diese informatischen Modelle entwickelte Fachspra-

2 Man könnte an dieser Stelle nun ausführlich erörtern, ob Modellierung nur eine begriffliche Maske für die Tatsache ist, dass im Informatikunterricht programmiert wird und letztlich eine Programmiersprache vermittelt wird. Dafür ist hier aber kein Platz. So kann hier nur angedeutet werden, dass es diesbezüglich sich widersprechende Wahrnehmungen und Darstellungen gibt.

che ist naturgemäß Ziel informatischer Allgemeinbildung, wenn man es aus der Perspektive der Informatik betrachtet. Die Erarbeitung und Veröffentlichung dieser Ziele kulminieren in der Darstellung der Kompetenzen in den GI-Bildungsstandards, die auf jeweils fünf Prozess- und Inhaltsbereiche verteilt werden. Die Prozessbereiche lauten: *Modellieren und Implementieren, Begründen und Bewerten, Strukturieren und Vernetzen, Kommunizieren und Kooperieren sowie Darstellen und Interpretieren*; die Inhaltsbereiche heißen: *Information und Daten, Algorithmen, Sprachen und Automaten, Informatiksysteme sowie Informatik Mensch und Gesellschaft* [GI08].

Viele der in den GI-Bildungsstandards genannten Ziele (in Form von Kompetenzbeschreibungen) begründen sich aus innerfachlichen Zusammenhängen und nehmen allenfalls implizit auf den Kontext der Informatik Bezug. Lediglich die im Inhaltsbereich „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ beziehen sich explizit auf den Kontext. Die dort genannten Kompetenzen lassen sich allerdings nur peripher auf die Kompetenzen in den anderen Inhaltsbereichen beziehen, da vieles auf *Begründen und Bewerten* hinausläuft und weniger auf *Darstellen und Interpretieren* oder gar *Modellieren und Implementieren*, die eher spezifisch für die Informatik sind als das *Begründen und Bewerten*. Dieser Inhaltsbereich erscheint wie auch das Fachgebiet Informatik und Gesellschaft im Rahmen der Hochschuldisziplin als Fremdkörper in der Informatik.³ Lediglich der Hinweis auf die Unsicherheit einfacher Verschlüsselungsverfahren deutet eine Verbindung an, die substantiell Informatik einfordert, will man diese Unsicherheit tiefer gehend begründen. Untersucht man die große Zahl der Kompetenzen in den übrigen vier Inhaltsbereichen, bezieht sich davon nur ein Teil (sechs der 63) auf Ziele, die explizit auf den Kontext rekurrieren und damit einen Beitrag leisten, eine Brücke zwischen Anwendungen der Informatik und ihren Grundlagen zu schlagen (s. Tabelle 1).

3 Es ist nach wie vor umstritten, wie auch die Diskussionen um Informatik im Kontext zeigen, welchen Stellenwert man dem Kontext (Mensch und Gesellschaft) einräumen soll, aber auch dies kann hier nur angedeutet werden.

Tabelle 1: Zusammenstellung von Kompetenzen mit Beitrag zur Medienbildung

Information und Daten	
... unterscheiden Bedeutung und Darstellungsform einer Nachricht	... interpretieren Daten im Kontext der repräsentierten Information
... stellen Information in unterschiedlicher Form dar	... beurteilen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Informationsdarstellungen
Sprachen und Automaten	Informatiksysteme
... unterscheiden die Begriffe »Syntax« und »Semantik« und erläutern sie an Beispielen	... speichern Daten und unterscheiden Arten der Speicher

Um diese Kompetenzen zu entwickeln, scheint ein Zugang nötig, der ausgehend von Alltagserfahrungen auf die dazugehörige Informatik zu sprechen kommt. Die dazugehörige Informatik ist aber ohne einen systematischen Aufbau nicht nur der in der Tabelle 1 genannten Kompetenzen nur schwer bzw. nur oberflächlich verständlich. Dies zeigen Erfahrungen aus dem Bereich Informatik im Kontext⁴, in dem es wie z. B. in der Reihe „Email nur für Dich!“⁵ gelingt das Phänomen Email und damit auch Aspekte der Kryptografie und der Rechnernetze aufzuarbeiten, aber nicht allgemein über die Kommunikation in Netzwerken, z. B.: in Facebook oder WhatsApp. Auch die Erfahrungen mit dem anwendungsorientierten Ansatz der Informatik verweisen auf dieses Problem [Fo92].

So sehr man mit den Bildungsstandards eine Grundlage dafür geschaffen hat zu diskutieren, was Informatik für alle sein könnte, so wenig schaffen sie eine echte Verbindung zu dem, was an darüber hinausgehenden Zielen, z. B. der Entwicklung einer Medienkompetenz nötig ist. Die Bildungsstandards sind das Resultat einer nur normativen Diskussion und Definition der Ziele aus Sicht der Informatik. Es fehlt m. a. W. eine empirische Perspektive, die zudem von einer bildungswissenschaftlichen Seite auf die Informatik blickt. Diese Perspektive haben wir durch das im vierten Abschnitt dargestellte Seminar eingenommen. Zuvor werden wir darstellen, dass die Medienpädagogik angesichts des Wandels in der Medienlandschaft vor allem durch nicht nur digitale sondern auch interaktive Medien dabei ist ihre normativen Theorien zu überdenken, weil die darin enthaltenden Erklärungsmodelle für einige Bereiche nicht mehr tragen.

4 <http://www.informatik-im-kontext.de/>

5 Auch unter <http://www.informatik-im-kontext.de/abrufbar>.

6 Zur genaueren Beschreibung des Konzept siehe [TH10].

3 Medienbildung im Kontext digitaler, interaktiver Medien

Medienkompetenz gilt als grundlegende Voraussetzung für das Handeln in einer von Medien mitgestalteten Welt. Der Begriff der Medienkompetenz hat in den vergangenen Jahren eine bemerkenswerte Konjunktur erfahren und infolgedessen existieren unterschiedliche Vorstellungen davon, was unter Medienkompetenz verstanden wird. Als fundiert und differenziert kann das handlungs- und entwicklungsorientierte Modell gelten, welches in der Paderborner Arbeitsgruppe Medienpädagogik entwickelt wurde.⁶ In diesem Modell wird das Ziel formuliert, dass Medienkompetenz soweit entwickelt ist, dass der Mensch bereit und in der Lage ist, sachgerecht, selbstbestimmt, kreativ und sozial verantwortlich in Medienzusammenhängen zu handeln (vgl. [TH10]). Die Förderung der Entwicklung von Medienkompetenz ist Aufgabe der Medienpädagogik. Auch für den Bereich der digitalen Medien sind diese Leitideen oder Ziele nach wie vor aktuell. In der Strukturierung des Konzepts Medienkompetenz wird in zwei Handlungsbereiche unterschieden. „Gestalten und Verbreiten“ und „Auswählen und Nutzen“ (siehe Abb. 1). Diese Trennung erscheint durchaus praktikabel und hat sich darüber hinaus in mehreren praktischen Settings bewährt. Eine didaktische Möglichkeit zur Förderung der Medienkompetenz ist bspw., den eher passiv-konsumierenden Nutzer zum aktiven Produzieren zu befähigen. Durch das Agieren in beiden Handlungsfeldern konnten die Inhaltsbereiche „Möglichkeiten der Mediengestaltung, Medieneinflüsse und Bedingungen der Medienproduktion und Medienverbreitung“ kritisch analysiert werden und auch Einfluss auf die Medien genommen werden.

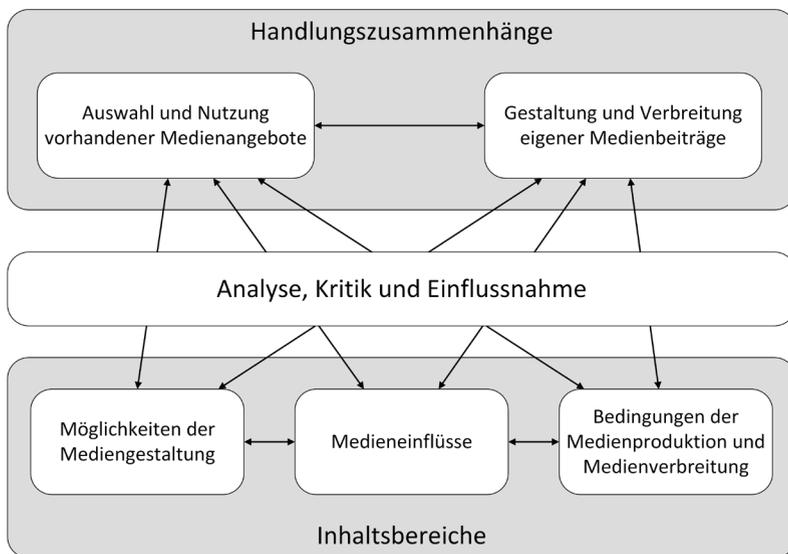


Abb. 1: Strukturierung zum Konzept der Medienkompetenz [TH10], S. 181]

Gleichzeitig mehren sich mittlerweile die Stimmen derjenigen, die postulieren, dass auch eine theoretisch-analytische Trennung in Produzent und Konsument für den Bereich der digitalen Medien nicht mehr tragfähig sei. Exemplarisch wird diese Ansicht verdeutlicht am theoretischen Konzept des „Prosumers“ [Br09], das besagt, dass in digitalen Medien Produzent und Nutzer ein und dieselbe Person sein kann – Stichwort „Web 2.0“ oder „social web“. Das „Prosumer“-Konzept kann auch so gelesen werden, dass der Zugang über die analytische Trennung in „Produzent“ und „Konsument“ nicht mehr zeitgemäß ist. Im Web-2.0-Zeitalter gibt es keine „Produzenten Übermacht“ mehr, jeder kann potentiell jeden erreichen, Nutzer können Blogs schreiben, twittern, posten bei Facebook oder YouTube-Tutorials drehen etc. – das Gleichgewicht zwischen Produzent und Konsument scheint hergestellt zu sein, ein übermächtiger Produzent scheint nicht mehr zu existieren. Heute im Zeitalter der digitalen Medien könnte man überspitzt sagen: Ziel erreicht, eine Trennung in Gestaltung und Nutzung ist wirklich nicht mehr zeitgemäß. Gleichzeitig erfasst diese Perspektive u. E. nach für den Bereich der digitalen Medien nur Teilaspekte – unter Umständen kann ein solches Verständnis sogar zu Missverständnissen oder unreflektierter Nutzung führen. In der sozio-technischen Interaktion mit digitalen Medien emergieren neue sozi-

7 Zu weiteren Informationen siehe bspw. http://www.spiegel.de/thema/nsa_ueberwachung/.

ale Phänomene, die zuvor nicht existierten. Wir werden aufmerksam gemacht auf Fragen des Datenschutzes, die NSA Affäre⁷, Datenklau etc. Diese Beobachtungen legen den Schluss nahe, dass ein selbstbestimmtes Handeln doch nicht vollständig durch die digitalen Medien ermöglicht wurde. Es scheint zwar nicht mehr nur den übermächtigen Medienangebots-Produzenten auf der einen, und den machtlosen passiven Konsumenten auf der anderen Seite zu geben. Gleichwohl lässt sich Machtvolles an neuen Plätzen verorten. Es emergiert eine neue Art von Macht in den digitalen Medien: Übermächtige Firmen, wie zurzeit Facebook, Google und Co. haben sich innerhalb weniger Jahre zu einer Übermacht entwickelt—ohne, dass Sie ein materialisiertes Produkt anbieten. Die Medieninhalte bspw. in Facebook werden von den Nutzern produziert. An welcher Stelle ist dann der Wert, das Produkt dieser Firmen zu verorten? Ihre „Fabrik“, welche wertvolle „Produkte“ entstehen lässt ist deren Software. Es sind also die Programmierer, die Vorgaben, Aufträge und Zielsetzungen umsetzen, die in der Regel eben nicht nur darauf abzielen Räume der Selbstbestimmung zu schaffen, ein sozialverantwortliches Leben den Menschen zu ermöglichen. Programmierer gestalten im Dienste ihrer Auftraggeber Medien und konstruieren somit auch einen Rahmen, welcher bestimmt, in welcher Art und Weise der „Prosument“ Medienangebote gestalten und verbreiten kann. Daneben existieren auch handfeste wirtschaftliche Gründe. Die von den Programmierern hergestellte Software kann Daten sammeln, auswerten, analysieren, die dann entsprechend aufbereitet verkauft und vermarktet werden. Die Erhebung von Daten wird zum zentralen Produkt von Facebook, Google etc. Daten sind bares Kapital und können gleichzeitig auch gestohlen oder missbraucht werden. Firmen wie WhatsApp werden für 19 Milliarden Dollar gekauft⁸, ein sehr großer Wert für eine Software und die mit ihr gesammelten Daten. Diese Firmen gestalten zwar weniger konkrete Medieninhalte, aber sie gestalten und verbreiten Medien, bzw. Software welche digitale Medien(-inhalte) entstehen lässt. Das Handlungsfeld „Gestalten und Verbreiten“ ist demnach nach wie vor ein relevantes Handlungsfeld. Inhalt dieses Handlungsfeldes ist jedoch nicht mehr „nur“ das Gestalten und Verbreiten eigener Medienbeiträge, sondern es geht auch um das Gestalten von digitalen Medien (Software) an sich, als technisches Artefakt.

Somit würde die Medienpädagogik einen erweiterten Auftrag erhalten, die Nutzer zu befähigen ein Verständnis für diese technischen Hintergründe digitaler Mediennutzung zu entwickeln. War früher (und ist es heute auch noch) eine Hauptaufgabe der Medienpädagogik ein Verständnis der Produ-

8 Siehe bspw. <http://www.zeit.de/digital/internet/2014-02/facebook-kauft-whatsapp-analyse>.

zententätigkeiten zu entwickeln um ein reflektiertes Nutzen der Medien zu ermöglichen, kommt heutzutage (wieder) die Aufgabe hinzu ein Verständnis für die technischen Prozesse zu bekommen.

Lange Zeit war ein Verstehen der Technik Bestandteil der Medienpädagogik. Unter dem Stichwort „Informationstechnische Grundbildung“ wurden allgemeinbildende, eher technisch orientierte, Angebote konzipiert und angeboten. Mit der fortschreitenden Entwicklung der Computertechnologie war eine technische Grundbildung für das Nutzen eben dieser immer weniger notwendig, so dass die informationstechnische Grundbildung immer mehr verschwand. Exemplarisch sei hier die Arbeit von Ulrike Wilkens aus dem Jahr 2000 mit dem Titel „Das allmähliche Verschwinden der informationstechnischen Grundbildung“ erwähnt [Wi00]. Ebenfalls exemplarisch für das Verschwinden der Informatik aus der allgemeinbildenden Medienpädagogik sei an dieser Stelle ein Zitat von Dewe und Sander aus dem Jahr 1996 erwähnt:

„Kaum jemand programmiert heute noch seinen Computer, sondern bedient ihn über vorgegebene Benutzeroberflächen und paßt die Nutzerprogramme über vorgegebene Einstellungsmöglichkeiten an seine Bedürfnisse an. Knowhow des technischen Umgangs bleibt dann zwar auch noch wichtig, aber nicht mehr im Sinne einer technischen Wissens, das jeden Nutzer Neuer Medien zum semiprofessionellen Technikexperten macht. Tendenziell rückt damit heute in der bildungspolitischen und -theoretischen Debatte über den Umgang mit den Neuen Medien die technische Bedienungsfähigkeit in den Hintergrund, und die Nutzung bzw. die Inhalte der Medienkommunikation selbst bekommen zentralen Stellenwert. Die notwendige Kompetenz im Umgang mit den Neuen Medien gewinnt dadurch einen strukturell ähnlichen Charakter wie die Kompetenz bei der Nutzung von Printmedien, auditiven oder audiovisuellen Medien.“ [DS96].

Heutzutage jedoch fungieren die technisch basierten digitalen Medien nicht mehr lediglich als Übermittlungskanal, sie sind nicht mehr nur passiver „Mittler“ sie nehmen eine aktive Rolle im Interaktions- und Kommunikationsgeschehen ein. Sie können also nicht, wie vielleicht noch vor einigen Jahren möglich, genauso wie Printmedien und auditive Medien behandelt werden. Die in den digitalen Medien implementierte Software zerlegt Kommunikation in Entitäten, analysiert, modifiziert und sie ist fähig aktiv neue (sogar individuell auf den Nutzer zugeschnittene) Medieninhalte zu konstruieren. Software kann soziale Prozesse modellieren, sogar neue soziale Prozesse und Phänomene entstehen lassen, welche ohne digitale Medien nicht emer-

gieren würden [MS06]. Eine Medienkompetenz für digitale Medien braucht hier allem Anschein nach Kompetenzen aus dem Bereich der Informatik.

Bezogen auf unseren allgemeinbildenden Anspruch—in unserem Fall verortet im bildungswissenschaftlichen Teil des Lehramtsstudiums—gehört es allerdings nicht zu unserem Ziel, die Studierenden zu Informatikern auszubilden. Es stellen sich u. E. die folgenden Fragen: Zunächst, wie ein bildungswissenschaftlicher Zugang zu informatischen Themen gestaltet sein sollte. Wenn dann ein Zugang gefunden wurde, stellen sich Folgefragen, bspw. wie tief dieses Verständnis reichen und was dieses umfassen sollte und welche medienpädagogischen Konsequenzen emergieren.

Demzufolge ist aus Sicht der Medienpädagogik eine Trennung in die Handlungsbereiche „Gestalten und Verbreiten“ und „Auswahl und Nutzung“ weiterhin notwendig. Die informatischen Kompetenzen können als (Mit-) Gestaltungskompetenzen gelesen werden. Die Dimensionen des Handlungsbereichs „Gestalten und Verbreiten“ werden demzufolge erweitert—nicht mehr nur das Gestalten und Verbreiten eigener Medienbeiträge, sondern gleichzeitig das Gestalten des Mediums an sich, die softwaretechnische Gestaltung der digitalen vernetzten Medien lesen und gegebenenfalls mitbeeinflussen zu können. Das gemeinsame Seminar im Rahmen des bildungswissenschaftlichen Studiums, dessen Konzeption im Folgenden beschrieben wird, kann erste Antworten auf die Fragen geben.

4 Das interdisziplinäre Seminar

Das gemeinsame, interdisziplinäre Seminar hat eine Tradition, die sich aus der Zusammenarbeit an der Universität Paderborn von Informatikern und Pädagogen aus den 1990er Jahren entwickelt hat. Aus dieser Zusammenarbeit resultiert ein optional wählbares Profilstudium „Medien“ im Lehramtsstudium, zu dem neben Pädagogik-Anteilen auch Informatik-Anteile gehören. Insbesondere die Veranstaltung GIL, die oben schon erwähnt wurde, war Teil dieses Profilstudiums, wurde aber kaum gewählt. Die Kompetenzen, die in GIL erworben werden konnten und sollten, gingen über das hinaus, was im vorangegangenen Abschnitt als in direkter Verbindung zur Medienkompetenz stehend dargestellt wurde. Es ging auch partiell darüber hinaus, was in den GI-Bildungsstandards gefordert wird. Dies geschah in der Absicht, den Studierenden auch Grundlagen der Informatik zu vermitteln, die als Grundvoraussetzung gesehen werden, ein selbstbestimmtes, sachgerechtes, kreatives und sozial verantwortliches Handeln in einer von Medien mitgestalteten Welt ermöglichen. Der Aufbau von GIL orientierte sich am fachsystemati-

schen Aufbau ähnlich wie der Informatikunterricht im Wahlpflichtbereich am Ende der Sek. I und in der Sek. II auch. Auch dort findet in gewisser Weise ein Lernen auf Vorrat statt, das dann vorerst nicht auf konkrete Fälle wie die Nutzung und Reflexion von Facebook und Co. genutzt werden kann und auch keine Entscheidungshilfe liefert, mediendidaktische Entscheidungen (z. B. zum Einsatz von Smartboards) zu treffen oder auch bspw. Schulverwaltungsprogramme zu bewerten.

Im Lichte dieser Beobachtung und in Kenntnis der Befunde aus der Schul-informatik haben wir daher ein Seminar konzipiert, das sich von der anderen Seite dieser interdisziplinären Zusammenarbeit widmet. Dabei ist offenbar, dass für die Entdeckung geeigneter Zugänge zu medienpädagogischen inklusive informatischen Themen im bildungswissenschaftlichen Studium weder Evaluation noch theoriebasierte Explorationen ausreichen. Die prinzipielle Ansiedlung des Seminars in den Bildungswissenschaften ist von Vorteil, da die Bildungswissenschaften verpflichtender Bestandteil jedes Lehramtsstudiums sind, somit potentiell jeder Studierende erreicht werden kann. Der Nachteil, den wir jedoch gleichzeitig als Vorteil ansehen, ist, dass eben diese Studierenden keine Informatik affinen Studierenden sind, die sich mangels Vorbildung schwer damit tun, die sperrige, weil auf Formalismen und Abstraktionen zielenden Methoden, Denkweisen und Systemgestaltungen der Informatik zu verstehen.

4.1 Zum Forschungsdesign

Unter Berücksichtigung dieser Umstände gehörte es zu unserem Ziel, die Perspektiven und Lernvoraussetzungen der Studierenden der Bildungswissenschaften zu identifizieren. Für diese Untersuchung nutzten wir eine empirisch-qualitative Explorationsstrategie. Ziel war es Hypothesen über die Lernvoraussetzungen der Studierenden zu gewinnen. Diese offene Form sollte die Wahrscheinlichkeit erhöhen, auf neue Aspekte des Zugangs von Studierenden der Bildungswissenschaften zu Themen der Medienbildung inklusive informatischen Anteilen zu stoßen.

Die Studierenden wurden im konstruktivistisch angelegten Projektseminar aufgefordert, sich ein in ihrer Lebenswelt relevantes Phänomen im Zusammenhang mit der Interaktion und Kommunikation mit digitalen Medien zu suchen. Ausgangsthemen waren hier bspw. Cybermobbing, Manipulation im Internet, Soziale Netzwerke etc. Ausgehend von diesem Phänomen wurden sie aufgefordert, sich sowohl aus einer pädagogischen, als auch informa-

tischen Perspektive dem Thema zu nähern. Der Verlauf sollte dokumentiert werden und als Produkt entstand eine didaktische Ausarbeitung, in welcher beschrieben wird, wie das gewählte Thema pädagogisch und informatisch Schülerinnen und Schülern vermittelt werden kann.

Die entstandenen Produkte begreifen wir als sog. „cultural probes“. Dieses designorientierte, generative Verfahren ist geeignet, das implizite Wissen und die latenten Bedürfnisse der Studierenden sichtbar zu machen. Diesen nutzerorientierten Ansatz wählten wir, um eben nicht nur auf Seiten des Forschers zu Erkenntnissen zu gelangen, sondern gleichzeitig auch die Selbstreflexion der Studierenden zu unterstützen. Diese Selbstreflexion wurde durch Verlaufsdokumentationen und Fragebögen ein wichtiger Teil der von uns auszuwertenden Daten. Quantitative Untersuchungen können nur schwer die Erfahrungswelt der Studierenden erfassen oder Rückschlüsse auf Werte und Haltungen ziehen. Aber eben diese waren in der Vergangenheit das entscheidende Hindernis für einen Zugang zur Informatik. Durch unsere Seminar-konstruktion sollte nun auch der situative Kontext und die eingesetzten Lernstrategien/Wissenspraktiken berücksichtigt werden. Die Datenanalyse wird mit Hilfe der Grounded Theory vorgenommen.

4.2 Ausblick auf erste Ergebnisse

Ein erstes Ergebnis ist, dass die Studierenden vorzugsweise Analogien benutzen um sich die Funktionsweisen von Informatiksystemen, in diesem Fall digitale Medien, zu erklären. Das ist nebenbei insofern bemerkenswert, als dass Analogien auch ein wichtiger Teil in der Entwicklung von Teilen der Computertechnologie selbst gespielt haben. Der Mensch hat sich eine Vorstellungen von der Funktionsweise seines Gehirns gemacht und diese war maßgebend für die Entwicklung von Computern. So finden sich in einem Computer bspw. der Arbeitsspeicher und im menschlichen Gehirn – analog dazu – das Kurzzeitgedächtnis. Interessanterweise wählen die Studierenden eben solche Analogien um sich die Funktionsweise der Computertechnologie zu erklären. Die Analogiebildung half durch die Betonung struktureller und funktioneller Gemeinsamkeiten zwischen den verglichenen Gegenstandsbereichen einen Erklärungsanspruch zu verfolgen.

Ein weiterer gewählter Zugang zu den Themen der Informatik waren Modelle. Hier kann man unterscheiden zwischen statischen (strukturellen) Modellen, die den Aufbau von Objekten oder Systemen darstellen, und dynamischen (funktionalen, systemischen) Modellen, die Prozesse und Wirkungs-

zusammenhänge beschreiben [BD06]. Ein Beispiel für eine sehr simple Analogie ist die Email und der klassische Postbrief. Die Studierenden versuchten sich den Weg einer Email mit Begriffen der klassischen Post zu erklären. Somit wurde ihnen bspw. deutlich, dass die Email auf einem Server landet, wie der Postbrief auf dem Postamt. Anders als beim Brief findet dann jedoch keine klassische Zustellung statt, sondern der Server kann aktiv die Email verarbeiten. Auf dem Postamt würde das bedeuten, der Brief würde geöffnet gelesen und passend zu dem Brief wird noch das richtige Werbeprospekt beigelegt. Die im Brief identifizierten Interessen werden dann auch noch in eine Liste (Datenbank) eingetragen, um somit ein immer besseres Bild des jeweiligen Nutzers zu bekommen. Gerade für einen Informatiker mag diese Erkenntnis banal klingen und eigentlich zum Allgemeingut zu gehören. Es zeigt sich jedoch, dass genau diese scheinbar kleinen Erkenntnisse wichtige Schritte sind, die den Studierenden bislang nicht klar waren. Damit wurde dann das Interesse geweckt. Wie wird denn diese Datenbank gefüllt? Warum bekomme ich auf einmal genau Werbung zu diesem Produkt, welches mich interessiert. Genau das kann Informatik erklären. Somit ist über eine scheinbar banale Analogie ein Zugang gefunden worden und das Interesse geweckt worden. Auch ein Anschluss an geforderte informatische Kompetenzen hier besonders im Bereich der „Information und Daten“ konnte nun geschaffen werden. Somit waren wichtige Filter für die Identifikation geeigneter Informatik Theorien gefunden. Theorien aus der Informatik, welche in erster Linie mit Analogien und/oder Modellen arbeiten, haben sich als geeigneter Zugang für die Studierenden der Bildungswissenschaften zu informatischen Themen erwiesen. Bereits jetzt ist erkennbar, dass in der von uns konzipierten Veranstaltung kein vollständiges Bild der Informatik vermittelt werden kann, da die Beispiele zufällig von den Studierenden gewählt werden und allenfalls die Informatikanteile, die in diesem Beispiel aufbereitet werden, z. B. Cookies im Kontext anonymen Surfens bzw. des Schutzes der eigenen Privatsphäre eingehender untersucht werden. Wie die Datenübertragung im Internet organisiert ist, wird nur am Rande bearbeitet. Ein Ansatz für die Zukunft wird sein, die Grundlagen der Informatik, die sich aus den gewählten Themen ergeben im Seminar noch einmal gesondert darzustellen. Dieses den Studierenden selbst aufzubürden, überfordert die Studierenden, da öffentlich zugängliche Quellen (die gilt auch für die Wikipedia) nur schwer ohne systematisch entwickelten Informatikhintergrund verständlich sind. Gleichzeitig kann es als Erfolg gewertet werden, dass die Studierenden überhaupt einen ersten Zugang zur Informatik gesucht haben. In Folgeveranstaltungen wäre hier eine Vertiefung dieses Zugangs wichtig. Ein Desiderat besteht in der systematischen Aus-

wahl dieser Informatik Theorien und Analyse aus bildungswissenschaftlicher Sicht. Anschließend werden die Informatikperspektiven in bestehende Medienbildungstheorien unter Berücksichtigung digitaler Medien integriert.

5 Ausblick auf zukünftige Forschungsarbeiten

An dieser Stelle setzen zukünftige Forschungsarbeiten an. Die ausgewählten Theorien der Informatik werden aus einer medienpädagogisch-sensibilisierten Perspektive mithilfe der Grounded Theory analysiert. Somit werden die Theorien einer neuen, medienpädagogischen Lesart unterzogen, mit dem Ziel, den wissenschaftlichen Diskurs über digitale Medienbildung in der Lehrerbildung um die dort gewonnenen Erkenntnisse zu erweitern. Auf Grundlage dieser Theorie sollen dann zukünftige Veranstaltungen der Bildungswissenschaften angeboten werden. Dabei wäre dann insbesondere zu untersuchen, in wie weit die aus den Bildungsstandards der Informatik zitierten Kompetenzen mit solchen der Medienkompetenz korrelieren. Möglicherweise ist diese Frage dann auf der Grundlage, der hier beschriebenen und angedeuteten Vorarbeiten möglich.

Literaturverzeichnis

- [BD06] Bortz, Jürgen; Döring, Nicola (2006): *Forschungsmethoden und Evaluation*, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- [Br09] Bruns, Axel (2009): *Blogs, Wikipedia, Second Life, and beyond. From production to produsage*, New York: Lang.
- [DS96] Dewe, Bernd; Sander, Uwe (1996): *Medienkompetenz und Erwachsenenbildung*. In: [VO96], S. 125–142.
- [Fo92] Forneck, Hermann Josef (1992): *Bildung im informationstechnischen Zeitalter. Untersuchung der fachdidaktischen Entwicklung der informationstechnischen Bildung*. Sauerlaender, Aarau.
- [GI08] Gesellschaft für Informatik: *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule*. LOGIN-Verlag, Berlin, Arbeitskreis „Bildungsstandards“ der GI. 2008.
- [Km04] Kultusministerkonferenz (2004), *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004.
- [Km08] Kultusministerkonferenz, *Standards für die Lehrerbildung (2008): Bildungswissenschaften*. Beschluss der Kultusministerkonferenz.
- [KM11] Kammerl, Rudolf; Mayrberger, Kerstin (2011): *Medienpädagogik in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung in Deutschland: Aktuelle Situation und Desiderata*. In: *Beiträge zur Lehrerbildung* 29 (2), S. 172–184.
- [Mi04] Ministerium für Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen (2004), *Entwicklung von Kerncurricula. Rahmenvorgaben*.
- [MF12] Müller, Dorothee; Frommer, Andreas; Humbert, Ludger (2012): *Informatik im Alltag – Durchblicken statt Rummlicken*. In: Forbrig, Peter; Rick, Detlef; Schmolitzky (Hg.): *HDI 2012 – Informatik für eine nachhaltige Zukunft*. 5. Fachtagung Hochschuldidaktik der Informatik. *Coentarii informaticae didacticae* (5) Universitätsverlag Potsdam, S. 98–104.
- [MS06] Magenheimer, Johannes; Schulte, Carsten (2006): *Social, ethical and technical issues in informatics. An integrated approach*. Luxemburg, Berlin: Springer Science + Business Media.
- [PH08] Pietraß, Manuela; Hannawald, Sebastian (2008): *Der Stand der universitären Medienpädagogik. Professuren, Studiengänge und Studienabschlüsse*. In: *Erziehungswissenschaft. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft* 19 (36), S. 33–51.

- [SE12] Schulz-Zander, Renate; Eickelmann, Birgit; Moser, Heinz (Hg.) (2012): Jahrbuch Medienpädagogik 9. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- [Sc12] Schiefner-Rohs, Mandy (2012): Verankerung von medienpädagogischer Kompetenz in der universitären Lehrerbildung. In: Renate Schulz-Zander, Birgit Eickelmann und Heinz Moser (Hg.): Jahrbuch Medienpädagogik 9. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 359–387.
- [SK07] Sesink, Werner; Kerres, Michael; Moser, Heinz (Hg.) (2007): Jahrbuch Medien-Pädagogik 6. Medienpädagogik–Standortbestimmung einer erziehungswissenschaftlichen Disziplin. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.
- [TH10] Tulodziecki, Gerhard; Herzig, Bardo; Grafe, Silke (2010): Medienbildung in Schule und Unterricht. Grundlagen und Beispiele. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- [Tu12] Tulodziecki, Gerhard (2012): Medienpädagogische Kompetenz und Standards in der Lehrerbildung. In: [SE12] S. 271–297.
- [VO96] von Rein, Antje: Medienkompetenz als Schlüsselbegriff. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- [Wi00] Willkens, Ulrike (2000): Das allmähliche Verschwinden der informations-technischen Grundbildung. Aachen: Shaker.
- [Wi06] Wing, Jeanette: Computational Thinking. Communications of The ACM. March 2006/Vol. 49, No. 3, S. 33–35.

Evaluation der Lernwirksamkeit eines Lehrvideos zum informatischen Problemlösen

Bertold Kujath, Christopher Schütze

Didaktik der Informatik

Universität Potsdam

August-Bebel-Straße 89

14482 Potsdam

kujath@cs.uni-potsdam.de

chschoet@uni-potsdam.de

Abstract: Der folgende Artikel beschreibt die Evaluation eines Lehrvideos zum informatischen Problemlösen, welches auf der Grundlage einer Vergleichsstudie mit starken und schwachen Problemlösern entwickelt wurde. Beispielhaft wird in dem Film ein Färbeproblem durch einen fiktiven Hochleister unter lautem Denken gelöst, die einzelnen Arbeitsschritte werden abschnittsweise kommentiert und erklärt. Ob dieses Lernkonzept von Studenten akzeptiert wird und sich durch Anschauen des Videos tatsächlich ein Lerneffekt einstellt, wurde durch eine Befragung und eine erste Vergleichsstudie untersucht.

1 Einleitung

Die Frage, worin sich die informatischen Problemlöseprozesse starker Problemlöser von denen schwacher Problemlöser unterscheiden und welche unterschiedlichen Problemlösestrategien hierbei zum Einsatz kommen, wurde bis Ende 2006 in einer Studie mit der Methode des lauten Denkens untersucht. Bei dieser Kontraststudie wurden zwei Gruppen zu je acht Teilnehmern gebildet, jeweils einzeln unter lautem Denken Informatikaufgaben zu lösen. Die Gruppe der starken Problemlöser, im Folgenden „Hochleister“ genannt, setzte sich aus Siegern des Bundeswettbewerbs Informatik der Jahre 2005 und 2006 im Alter von 17 bis 19 Jahren zusammen. Bei allen Teilnehmern wurde ein IQ von über 130 ermittelt, was allgemein als Schwellenwert für eine psychometrische Hochbegabung gilt [WW90]. Als Teilnehmer der Kontrastgruppe, im Folgenden „Niedrigleister“ genannt, wurden Studenten der Informatik im Alter zwischen 22 und 30 Jahren angeworben. Diese Teilnehmer wiesen in theoretisch-formalen Fächern mittlere bzw. schlechte Studienleistungen auf. Die Verbalisierungen sowie das Anfertigen von Skizzen wurde während der Aufgabenbearbeitung mit einer Videokamera aufgezeichnet. Im Anschluss erfolgte eine Auswertung dieser Tabelle 1: Unterschiedliche Phänomene in den einzelnen Gruppen Daten mit Methoden der qualitativen Datenanalyse nach Mayring [Ma00]. Genauere Beschreibungen des Versuchsablaufes, der Auswertemethodik und der Ergebnisse finden sich in [Ku06] und [Ku07]. Anhand der Bearbeitungen eines Färbeproblems werden nun einige grundlegende Unterschiede im Vorgehen bei Problembearbeitungen zwischen Hoch- und Niedrigleistern besprochen. Dieses Färbeproblem wird in [Ku08] vorgestellt und diskutiert.

2 Bisheriger Stand der Studie

Die Prozesse der Hochleister unterschieden sich deutlich von denen der Niedrigleister. Während die Hochleister zunächst eine intensive Problemanalyse durchführten und dann die daraus gewonnenen Erkenntnisse in Verbindung mit hocheffizienten informatischen Problemlösemethoden wie Baumstrukturen und Rekursion gewinnbringend einsetzen konnten, begannen die Niedrigleister sofort nach der Problempräsentation mit der Bearbeitung. Dabei gingen sie durch mehr oder weniger zielgerichtetes Ausprobieren immer länger werdender Farbkombinationen vor und versuchten anschließend Aussagen über die Lösung zu generieren. Folglich waren die Prozesse der Hoch-

leister deutlich kürzer und weniger fehlerbehaftet. Nahezu alle Hochleister konnten die Lösung vollständig und korrekt angeben, in der Gruppe der Niedrigleister war dies kein einziges Mal der Fall. Mehrheitlich begründeten die Niedrigleister ihren ausbleibenden Problemlöseerfolg u. a. damit, dass ihnen zwar informatische Problemlösemethoden aus der Vorlesung bekannt seien, sie diese aber nur als Faktenwissen und ohne Anwendungsbeispiele kennen gelernt hätten. In Tabelle 1 sind die unterschiedlichen Phänomene in den Bearbeitungsprozessen der Hoch- und Niedrigleister zusammengefasst.

Tabelle 1: Unterschiedliche Phänomene in den einzelnen Gruppen

Hochleister	Niedrigleister
schnelles Problemverständnis	fehlerhaftes Problemverständnis
intensive Problemanalyse → gezieltes Einsetzen von Schlüsselerkenntnissen	keine Problemanalyse → Schlüsselerkenntnisse zufällig und unbeachtet
klare Trennung in Teilprobleme	wenig Trennung in Teilprobleme
hohes Abstraktionsniveau, Konkretisierung wenn notwendig	Bearbeitung durch Ausprobieren, ausschließlich konkrete Inhalte
fundamentale Ideen der Informatik	unspezifisches Ausprobieren
Frage: Was passiert beim Übergang von n zu $n+1$?	Frage: Wieviele Möglichkeiten gibt es bei $n = 1, 2, 3, \dots$

Schwache Problemlöser scheuen durch den ausbleibenden Problemlöseerfolg häufig das Bearbeiten von informatischen Übungsaufgaben. Das Bearbeiten solcher Probleme aber fördert das Verstehen der Materie und führt zu einem immer größer werdenden Fundus an Problemlöseschemata, wodurch die tiefere Exploration auch komplexerer Zusammenhänge ermöglicht wird [Fu06, Fr01]. Um die offensichtliche Lücke zwischen der Vermittlung deklarativer Wissensinhalte in der Vorlesung und der Ausprägung prozeduraler Fähigkeiten zu schließen, wurde ein Lehrvideo produziert, das unter [Ku12] online betrachtet werden kann. Die audiovisuelle Aufarbeitung der Herangehensweisen starker Problemlöser an Informatikprobleme soll Lernenden ohne fachspezifische Problemlöseerfahrungen zeigen, wie die in der Vorlesung erlernten informatischen Inhalte konkret angewendet werden können. Das Video zeigt einen fiktiven Problemlöser, der laut denkend die didaktisch aufgearbeiteten Problemlöseprozesse der Hochleister aus der Studie im konkreten Aufgabenkontext einsetzt. Zusätzlich werden abschnittsweise die zurückliegenden Aktivitäten durch Animationen vertiefend erklärt. Zur Beschreibung des dem Video zugrunde liegenden Konzepts sowie zu den Entscheidungsgründen für

das Lehrmedium Video sei hier auf [Ku08] verwiesen, eine kurze tabellarische Auflistung der einzelnen Abschnitte des Didaktikteils des Videos ist im Anhang aufgeführt.

3 Evaluation

Das fertige Video wurde in einem ersten Evaluationsschritt durch eine Befragung getestet. Insgesamt 60 Erstsemesterstudenten wurde das Video vorgeführt und anschließend ein Fragebogen zur Bewertung des Gezeigten vorgelegt. Der Fragebogen enthielt Fragen zur Informatik-Vorerfahrung, zur Selbsteinschätzung der eigenen Problemlösefähigkeit, Verständnisfragen zum Inhalt und Fragen zur persönlichen Bewertung des Videos hinsichtlich Verständlichkeit und der Eignung als Lehrmittel. 85 % bezeichneten ihre eigene Problemlösefähigkeit als „schwach“ oder „eher schwach“. Diese Teilnehmer gehörten somit zur Zielgruppe des Videos. Die Auswertung des Fragebogens ergab eine hohe Akzeptanz des im Video umgesetzten Konzepts und signalisierte einen Bedarf an gezielter Vermittlung konkreter Problemlösetechniken. Mehrheitlich erklärten die Befragten, das Video hätte ihnen weiterführende Erkenntnisse beim Bearbeiten von Informatikproblemen gebracht. 58 % der Teilnehmer äußerten, durch das Video eine höhere Motivation zur Beschäftigung mit Informatikproblemen zu haben. Mehr als 70 % der befragten Studenten würden nach den vorliegenden Ergebnissen befürworten, auch andere informatische Methoden nach einem solchen Konzept zu erlernen. Eine zweite Befragung von 100 Studenten ist noch nicht vollständig ausgewertet.

3.1 Studie zur Feststellung der Lernwirksamkeit

Um die teilweise subjektiven Daten aus der bisherigen Befragung durch objektive Daten überprüfen zu können, wurde in einem weiteren Schritt eine Vergleichsstudie mit Teilnehmern aus der in [Ku08] beschriebenen Zielgruppe des Lehrvideos durchgeführt [Sc13]. Getestet werden sollte, ob sich durch Betrachten des Videos ein quantifizierbarer Lernerfolg einstellt, ob also Probanden nach Betrachten des Videos den darin behandelten Aufgabentyp besser bearbeiten konnten, als solche, die das Video vorher nicht gesehen haben.

3.1.1 Methodik Probandensuche

Aus den teilnehmerstärksten Übungsgruppen des Kurses „Grundlagen der Programmierung I“ am Institut für Informatik der Universität Potsdam wurde zufällig eine ausgewählt. Die Teilnehmer dieses Kurses sollten während einer Klausur als eine der Aufgaben ein Informatikproblem bearbeiten, das vom Lösungsprinzip her dem Färbungsproblem aus dem Video entsprach. Auch bei dieser Aufgabe konnte die Lösung durch Anwendung einer Baumstruktur und der Rekursion gefunden werden, aber auch durch Aufstellen von Tabellen. Ziel war es, diejenigen Studenten zu identifizieren, deren Lösungsverhalten dem der Kontrastgruppe aus der dem Lehrvideo zugrunde liegenden Laut-Denken-Studie entsprach [Ku11]. Zusätzlich wurden die Teilnehmer des Kurses gebeten, einen Fragebogen mit Fragen zum informatischen Vorwissen und zur Selbsteinschätzung der eigenen Problemlösefähigkeit zu beantworten. Anhand der Ergebnisse dieses Vortests sollten dann geeignete Teilnehmer für die eigentliche Vergleichsstudie zur Analyse der Lernwirksamkeit des Lehrvideos identifiziert werden. Allerdings musste aus organisatorischen Gründen die Hauptstudie mit einer neuen Probandengruppe durchgeführt werden, die nicht den Vortest durchlaufen hatte.

3.2 Hauptstudie

Mit der nun beschriebenen Hauptstudie sollte schließlich die Lernwirksamkeit des Lehrvideos überprüft werden. Auch die 24 Teilnehmer dieses Teils der Studie bekamen zunächst einen Fragebogen zum Vorwissen und zur Selbsteinschätzung der eigenen Problemlösefähigkeit präsentiert. Dann wurden die Teilnehmer in zwei gleichgroße Gruppen geteilt und räumlich getrennt. Eine Gruppe bekam das Lehrvideo vor der eigentlichen Problembearbeitung zu sehen (Gruppe „mit Video“), die andere Gruppe nicht (Gruppe „ohne Video“). Beide Gruppen sollten ein informatisches Problem bearbeiten, das mit den im Video vermittelten Problemlösestrategien gelöst werden konnte. Einer der Teilnehmer aus der Gruppe „ohne Video“ erklärte gleich zu Beginn des Versuchs, dass ihm die Aufgabe bekannt sei. Er wurde gebeten, dies auf dem Aufgabenblatt zu vermerken. Dies wurde später bei der Auswertung berücksichtigt. Während die Gruppe „ohne Video“ diese Aufgabe sofort und ohne weitere Informationen zur Bearbeitung präsentiert bekam, wurde der Gruppe „mit Video“ zunächst das Lernziel des Lehrvideos erklärt, anschließend das Lehrvideo vorgeführt und direkt danach ein kurzer Frage-

bogen mit zwei Fragen zur subjektiven Bewertung der Lernwirksamkeit des Videos vorgelegt. Danach wurde auch dieser Gruppe das Informatikproblem zur Bearbeitung vorgelegt, durch die bis zum Studienende andauernde räumliche Trennung gab es keine Möglichkeiten des Informationsaustausches zwischen den beiden Gruppen. Alle Teilnehmer hatten 30 Minuten Zeit, die Aufgabe zu bearbeiten, und sollten am Ende des Versuchs kurz in einer retrospektiven Schilderung schriftlich ihre Vorgehensweise erklären.

3.3 Auswertung und Ergebnisse

Zu Beginn der Gesamtauswertung und nach Auswertung der Fragebögen zum Vorwissen wurden drei Kategorien von Probanden aus der Auswertung herausgenommen. Zum einen derjenige Proband, dem die Aufgabe bekannt war. Dann diejenigen drei Teilnehmer, die im Vorwissenstest erklärten, das Prinzip der Binärcodierung, das zum Verständnis des Problems aus dieser Studie erforderlich ist, sei ihnen nicht bekannt und letztlich derjenige Proband, der als einziger kein Informatikstudent war. Alle anderen Probanden zeigten im Wissenstest, dass ihnen die zur Lösung des Problems notwendigen informatischen Problemlösemethoden zumindest faktisch bekannt waren. Die Auswertung der Studie und die anschließende Aufstellung der didaktischen Implikationen erfolgten hypothesengeleitet. Durch Analyse und Interpretation des vorliegenden Datenmaterials sollten zwei a priori ausgearbeitete Hypothesen überprüft werden:

Hypothese 1: Probanden, die den Lehrfilm gesehen haben, kommen häufiger zum richtigen Ergebnis der Aufgabe als jene, die den Lehrfilm nicht gesehen haben.

Eine Lernwirksamkeit des Lehrvideos ist demnach dann gegeben, wenn im Vergleich zur Gruppe „ohne Video“ in der Gruppe „mit Video“ signifikant häufiger das präsentierte Problem vollständig gelöst wurde, also das korrekte Ergebnis durch die Probanden angegeben werden konnte. Hier zielt die Hypothese auf die reine Feststellung eines Problemlöseerfolgs ab, ohne die Qualität der verwendeten Lösungswege zu bewerten.

Die zweite Hypothese zielt auf die Qualität des Lösungsweges ab:

Hypothese 2: Probanden, die den Lehrfilm gesehen haben, gehen strukturierter an das ihnen gestellte Problem heran und wenden gezielt Problemlösungsstrategien der Informatik an.

Hier wird die Lernwirksamkeit des Lehrvideos anhand der Qualität des Lösungsweges beurteilt, ohne die Korrektheit der gefundenen Ergebnisse zu betrachten. Insbesondere wird erwartet, dass sich eine höhere Strukturiertheit des Problemlöseprozesses durch deutlicheres Auftreten der im Lehrvideo vermittelten Problemlösephasen Problemverständnis, Problemanalyse, Lösungsbearbeitung und Lösungsevaluation auszeichnet.

Die Auswertung ergab hinsichtlich Hypothese 1, dass in beiden Gruppen kein einziger Teilnehmer das richtige Ergebnis angeben konnte. In der Gruppe „ohne Video“ waren bei zwei von 11 Teilnehmern allerdings eher zufällige Fehler die Ursache, da diese beiden Probanden zumindest den richtigen Ansatz verfolgten. Beide Probanden bezeichneten sich zuvor in der Befragung als „starke Problemlöser“.

In der Gruppe „mit Video“ kam ebenfalls kein einziger Proband auf das korrekte Ergebnis. Allerdings waren es hier drei Probanden, die einen richtigen Ansatz verfolgten und wiederum nur durch zufällige Fehler bei der Berechnung größerer Summen ein falsches Ergebnis angaben. Das Ergebnis, das letztlich von allen Bearbeitungen der tatsächlichen Lösung am nächsten kam, stammte von einem Teilnehmer aus der Gruppe „mit Video“, der sich in der Befragung als „schwacher Problemlöser“ bezeichnete. Nach der Bereinigung der Ergebnisse von zufälligen Fehlern ist also festzustellen, dass zwei Probanden aus der Gruppe „ohne Video“ (= 18 %) und drei Probanden aus der Gruppe „mit Video“ (= 25 %) zu einem annähernd richtigen Ergebnis kamen. Tendenziell ist hier ein leichter Vorteil bei der Gruppe „mit Video“ zu erkennen, was die Hypothese 1 zumindest nicht widerlegt. Vor dem Hintergrund der geringen Teilnehmerzahl müssten hier jedoch noch weitere Tests mit größeren Gruppen erfolgen.

Zur Überprüfung der Hypothese 2 bedurfte es einer qualitativen Analyse der von den Probanden angefertigten Lösungsblätter und der retrospektiven Schilderungen. Wir definieren das Auftreten von wenigstens einer der im Lehrvideo behandelten Problemlösemethoden in der Gruppe „mit Video“ als Lernzuwachs, da die Befragung bei allen Probanden die Kenntnis dieser Methoden ergab, die Selbsteinschätzung als „schwache Problemlöser“ aber darauf hindeutet, dass deren wirksame Anwendung von diesen Teilnehmern nicht beherrscht wird. Die Analyse der Lösungsblätter ergab zunächst, dass in der Gruppe „mit Video“ sämtliche Teilnehmer die Aufgabe verstanden haben, während in der Gruppe „ohne Video“ immerhin 44 % der Teilnehmer die Aufgabe nicht verstanden hat. Die im Video demonstrierte Problemanalyse wurde in der Gruppe „mit Video“ von 33 % der Teilnehmer, in der Gruppe „ohne Video“ nur von 22 % der Teilnehmer durchgeführt. Eine Baumstruktur

trat in den Lösungswegen ein einziges Mal auf, und zwar bei einem Teilnehmer aus der Gruppe „mit Video“. Im Ergebnis ist also festzuhalten, dass zumindest hinsichtlich der Unterteilung des Problemlöseprozesses in unterschiedliche Problemlösephasen dies in der Gruppe „mit Video“ häufiger auftrat, womit auch Hypothese 2 wenigstens in Teilen bestätigt wird. Insgesamt kann festgestellt werden, dass unter Beachtung der limitierenden Faktoren beide Hypothesen durch diesen Versuch nicht widerlegt, Hypothese 2 sogar bestätigt wird und somit eine Lernwirksamkeit des Videos erkennbar ist.

4 Fazit und Ausblick

Sowohl die in [Ku11] beschriebene Befragung von 60 Erstsemesterstudenten der Informatik als auch die hier geschilderte Vergleichsstudie zeigen eine didaktische Relevanz des vorgestellten Lehrvideos. Das im Video implementiertem Prinzip „Lernen durch Beobachten“ zeigt sowohl in der Bewertung durch Vertreter der Zielgruppe des Videos als auch im objektiven Vergleich der Bearbeitungsergebnisse eines Informatikproblems zweier Gruppen (mit und ohne Video) positive Lerneffekte. Die Methodik der hier geschilderten Studie zur Kontrastierung zweier Lerngruppen nach [Sc13] soll zur Bestätigung der Ergebnisse ausgeweitet und auf Basis der bisherigen Erfahrungen optimiert und nach Möglichkeit mit größeren Teilnehmergruppen durchgeführt werden. Weiterhin soll ein Konzept einer 90-minütigen Unterrichtseinheit entworfen werden, an deren Anfang die Präsentation des Videos steht und in deren weiteren Verlauf die Teilnehmer durch die Lehrkraft angeleitet durch die einzelnen Abschnitte des Videos geführt werden. Hierbei kann das Video zunächst im Ganzen gezeigt und anschließend durch fragend geleiteten Unterricht erarbeitet werden. Oder es können nach der Vorführung der Aufgabenstellung jeweils die einzelnen Abschnitte der Bearbeitungsphasen des Videos gezeigt und jeweils zu Beginn einer jeden Phase zunächst mit den Lernenden diskutiert werden, welches wohl die nächsten Bearbeitungsschritte sein könnten. Begleitet werden kann der Unterricht durch eine Sammlung von adäquaten Informatikproblemen mit steigendem Schwierigkeitsgrad, die anhand der im Video dargestellten Methoden gelöst werden sollen. Derzeit findet die Produktion einer englischen Version des Videos statt, um dieses Konzept auch im englischsprachigen Raum einzuführen.

Literaturverzeichnis

- [Fr01] Friege, G.: Wissen und Problemlösen. Logos Verlag, Berlin, 2001.
- [Fu06] Fuchs, M.: Vorgehensweisen mathematisch potentiell begabter Dritt- und Viertklässler beim Problemlösen. LIT Verlag, Berlin, 2006.
- [Ku06] Kujath, B.: Ein Test- und Analyseverfahren zur Kontrastierung von Problemlöseprozessen informatischer Hoch- und Niedrigleister – erste Ergebnisse einer Pilotstudie. In: Schwill, A.; Schulte, C.; Thomas, M. (Hrsg.): GI-Edition-Lecture Notes in Informatics Band 99, Gesellschaft für Informatik, Bonn, 2006, S. 49–69.
- [Ku07] Kujath, B.: Vergleichende Analysen zweier Problemlöseprozesse unter dem Aspekt des Problemlöseerfolgs. In: Schubert, S. (Hrsg.): GI-Edition-Lecture Notes in Informatics Band 112, Gesellschaft für Informatik Bonn, 2007, S. 295–306.
- [Ku08] Kujath, B.: Wie können schwache Problemlöser von Hochleistern lernen – Konzeption eines Lehrvideos. In: Brinda, T; Fothe, M; Hubwieser, P. (Hrsg.): GI-Edition-Lecture Notes in Informatics Band 135, Gesellschaft für Informatik Bonn, 2008, S. 65–75.
- [Ku11] Kujath, B.: Kann man durch Abgucken (Beobachten) von Hochleistern lernen? Praxisbericht INFOS 2011, Münster.
- [Ku12] Deutschsprachiger Trailer des Lehrvideos: <http://informatikdidaktik.de/Forschung/Schrtten/HochleisterDVD2011> Englische Vollversion: <https://itunes.apple.com/us/course/id894331359?l=en>, zuletzt aufgerufen am 01.09.2014.
- [Ma00] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. Beltz, Weinheim, 2000.
- [Sc13] Schütze, C.: Analyse der Lernwirksamkeit eines Lehrfilms zum problemlösenden Denken im Informatikunterricht, Masterarbeit an der Universität Potsdam, Institut für Informatik, 2013.
- [SS04] Schubert, S.; Schwill, A.: Didaktik der Informatik. Spektrum Akademie Verlag, Heidelberg, 2004.
- [WW90] Waldmann, M. R; Weinert, F. E.; Intelligenz und Denken, Hogrefe, Göttingen, 1990.

Anhang

Tabelle 1: Inhalte der einzelnen Abschnitte im Didaktikteil des Videos

Phase	Aktivitäten	Minuten
PV	T: zu Beginn des Didaktikteils abgeschlossen	0:00
	K: vollständige Erklärung der Aufgabe mit Frage nach dem Maximalfall	3:00
PA	T: Anfertigung einer Skizze zur Problemanalyse – Problembetrachtung als Färbevorgang – Erkennen der Bedeutung der Farbe diagonal zueinander liegender Quadrate – Schlussfolgerung für weiteres Vorgehen	2:30
	K: animierte Originalskizze von Tom – Hinweis auf Bedeutung intensiver Problemanalysen – Erklärung der Schlüsselerkenntnis und deren Bedeutung für die Fragestellung	3:00
PBK	T: schrittweise Entwicklung einer Baumstruktur unter Anwendung der Schlüsselerkenntnis – Konstruktion der gesuchten unteren Farbfolge – Angabe des ersten Teils der Lösung	5:00
	K: Umwandlung der vollständigen Baumskizze in eine animierte Grafik – Hinweis auf Baum als informatisches Problemlösewerkzeug – Erläuterung des Konstruktionsprinzips des Baumes – Herstellung der Beziehungen zwischen den Kenngrößen des Baumes und den Objekten des Problemraums	4:30
PBF	T: Analyse der fertigen Baumskizze mit der Frage nach den rekursiven Beziehungen der Anzahlen der Knoten auf jeder Ebene – Aufstellen dreier rekursiver Grundgleichungen – mathematische Umformung dieser Grundgleichungen zur endgültigen Lösung	4:00
	K: Umwandlung von Toms Skizze in eine animierte Grafik – Erläuterung von Toms Überlegungen bei der Analyse – Hinweis auf Rekursion als weiteres informatisches Problemlösewerkzeug – Herleitung der drei rekursiven Grundgleichungen – Umformen der Grundgleichungen zur fertigen Lösung	4:30
<p>PV = Problemverständnis, T = Aktivitäten von Tom, K = Kommentierungsebene, PA = Problemanalyse, PBK = Problembearbeitung der unteren Farbkonfiguration, PBF = Problembearbeitung Formel</p>		

Rapid Prototyping von Interaktionskonzepten in der universitären MCI-Lehre

Julian Fietkau, Martin Christof Kindsmüller, Timo Göttel

Human-Computer Interaction

Fachbereich Informatik

Universität Hamburg

Vogt-Kölln-Straße 30

D-22527 Hamburg

{julian.fietkau, mck, timo.goettel}@informatik.uni-hamburg.de

Abstract: In der Lehre zur MCI (Mensch-Computer-Interaktion) stellt sich immer wieder die Herausforderung, praktische Übungen mit spannenden Ergebnissen durchzuführen, die sich dennoch nicht in technischen Details verlieren sondern MCI-fokussiert bleiben. Im Lehrmodul „Interaktionsdesign“ an der Universität Hamburg werden von Studierenden innerhalb von drei Wochen prototypische Interaktionskonzepte für das Spiel Neverball entworfen und praktisch umgesetzt. Anders als in den meisten Grundlagenkursen zur MCI werden hier nicht Mock-Ups, sondern lauffähige Software entwickelt. Um dies innerhalb der Projektzeit zu ermöglichen, wurde Neverball um eine TCP-basierte Schnittstelle erweitert. So entfällt die aufwändige Einarbeitung in den Quellcode des Spiels und die Studierenden können sich auf ihre Interaktionsprototypen konzentrieren. Wir beschreiben die Erfahrungen aus der mehrmaligen Durchführung des Projektes und erläutern unser Vorgehen bei der Umsetzung. Die Ergebnisse sollen Lehrende im Bereich MCI unterstützen, ähnliche praxisorientierte Übungen mit Ergebnissen „zum Anfassen“ zu gestalten.

1 Einleitung

Das Lehrmodul Interaktionsdesign an der Universität Hamburg hat die Zielsetzung, als Grundlagenmodul für Mensch-Computer-Interaktion im Sinne der Empfehlung der Gesellschaft für Informatik e. V. zu dienen [Fac06]. Übergreifende Lernziele umfassen hierbei u. a. die Grundlagen menschlicher Informationsverarbeitung, Arten von Ein-/Ausgabegeräten und mögliche Interaktionstechniken. Die GI schlägt zur praktischen Vertiefung vor allem Übungen zu Spezifikation und Prototyping vor. In Hamburg wird als darüber hinausgehender Teil der Einführungsveranstaltung im Rahmen eines dreiwöchigen Kurzprojekts ein lauffähiger Software-Prototyp entwickelt. Diese interaktiven Prototypen ermöglichen den Studierenden, neue Interaktionsprinzipien zu explorieren, zu entwerfen und zu evaluieren.

Solche Projekte sind im Rahmen eines MCI-Kurses i. d. R. schwer umzusetzen, weil die Softwareentwicklung nicht Kernthema sein soll und die Teilnehmer bezogen auf das Programmieren unterschiedliche Vorerfahrungen und Vorlieben haben. Damit sich die Studierenden stattdessen möglichst auf ihre Ideen und deren Umsetzung konzentrieren können, soll das verwendete System in Bezug auf die Programmierung leicht und flexibel ansprechbar sein.

Im Jahr 2010 wurde in diesem Rahmen ein fünfwöchiges Mini-Projekt auf Basis des Spiels SheepLifter [Jep10] durchgeführt. SheepLifter ist in Java implementiert, womit die Studierenden in den einführenden softwaretechnischen Veranstaltungen an der Universität Hamburg arbeiten. Die Hoffnung der Organisatoren, dass sich die Studierenden schnell im Quellcode des Spiels zurecht finden würden, erfüllte sich nicht. Es gab über die gesamte Projektlaufzeit große Probleme, u. a. bereits beim Kompilieren des Codes. Die Studierenden mussten sich mehr mit fremdem Code befassen als mit ihren eigenen konzeptuellen Ideen, so dass eigentliche MCI-Inhalte kaum zur Geltung kamen.

Für 2011 musste der Projektzeitraum aufgrund von organisatorischen Umständen auf drei Wochen verkürzt werden. Im Rahmen der Neuplanung wurde als Basis das Spiel Neverball [Rob14] gewählt. Es hat ein einfaches Spielkonzept: Eine Kugel muss durch ein Labyrinth ins Ziel bewegt werden, indem die 3D-Spielwelt in zwei Richtungen geneigt wird. Diese Grundidee bietet viel Spielraum für innovative Interaktionskonzepte mit Eingabe-Hardware aller Art. Gleichzeitig hat das Spiel einen überschaubaren „Funktionsumfang“, der schnell zu erfassen ist und zum Ausprobieren einlädt.

Bei Neverball handelt es sich um freie Software, daher hatten die Lehrenden die Möglichkeit, die Software vor Beginn des Projekts um eine ex-

terne Programmierschnittstelle zu erweitern. Neverball wird normalerweise entweder mit der Maus oder mit den Pfeiltasten der Tastatur gesteuert. Die von uns für das Projekt modifizierte Version besitzt zusätzlich eine Netzwerkschnittstelle (vgl. Abschnitt 2). Das Ziel hierbei ist, eine übersichtliche Schnittstelle zu bieten, durch die das Spiel leicht von eigener Software gesteuert werden kann, ohne dass ein beträchtlicher Teil des internen Programmcodes des Spiels verstanden werden muss. In dieser Hinsicht gibt es Parallelen zu Programmier-Lernumgebungen wie Greenfoot [HK04], welche jedoch im Gegensatz zu unserer Schnittstelle normalerweise auf eine vorher festgelegte Programmiersprache beschränkt sind (bei Greenfoot ist das Java).

Einen Einblick in die Ideenvielfalt der Ergebnisse aus der mehrfachen Durchführung des Projektes geben wir in Abschnitt 3. In Abschnitt 4 findet eine übergreifende Bewertung des Projekts statt.

2 Umsetzung

Im Rahmen des Projektes treffen jedes Jahr Studierende mit heterogener Programmiererfahrung aufeinander. Zwar ist der C-Quellcode von Neverball verfügbar, Vorkenntnisse mit C sind jedoch selten, sodass eine Beschränkung auf C die Situation im Vergleich zu SheepLifter noch verschlechtern würde.

Um den Studierenden mehr Freiraum zu lassen und die unterschiedlichen Vorkenntnisse nutzbar zu machen, wurde Neverball um eine einfache Netzwerkschnittstelle erweitert, welche mit jeder modernen Programmiersprache (neben Java und C also z. B. auch Python, C# und viele andere) genutzt werden kann. Diese spiegelt die internen Variablen des Spiels für die Neigung in x- und z-Richtung sowie die Parameter der Kamera nach außen und bildet so eine vergleichsweise klar definierte und überschaubare Schnittstelle. In der Hauptschleife des Spiels wird kontinuierlich ein Socket eines definierten TCP-Ports abgefragt. Sobald dort ein passendes Datenpaket eintrifft, werden die internen Variablen entsprechend aktualisiert. Der Zusammenhang der verschiedenen Komponenten ist in Abbildung 1 dargestellt.

Zusätzlich zum modifizierten Neverball-Quellcode erhalten die Studierenden Beispielprogramme in C bzw. Java, die die Client-Seite des Protokolls exemplarisch umsetzen und eine Steuerung des Spiels über die Pfeiltasten der Tastatur erlauben. An diesem Code können sich die Studierenden orientieren. Der gesamte Quellcode zum Projekt ist frei lizenziert online verfügbar¹.

1 GitHub: <https://github.com/jfietkau/neverball-fbiuhh>.

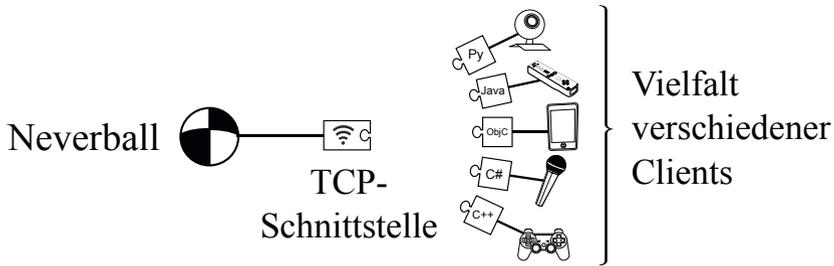


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Projekttechnologie. Das Spiel Neverball wurde um eine plattformunabhängige Netzwerkschnittstelle erweitert.

3 Ergebnisse der Durchführung

Das Neverball-Projekt wurde im Lehrmodul Interaktionsdesign in den Sommersemestern 2011, 2012 und 2013 erfolgreich durchgeführt. In allen drei Jahren konnten die Studierenden jeweils innerhalb von drei Wochen eine Vielzahl von Interaktionsprototypen umsetzen. Im Folgenden werden prototypische und besonders innovative Umsetzungen geschildert:

- mehrere Prototypen auf Basis von Bildverarbeitung, teilweise mit der Microsoft Kinect, teilweise mit einer handelsüblichen Webcam und einem Augmented-Reality-Framework;
- spezialisierte Eingabe-Hardware wie das Sensable Phantom, die 3Dconnexion 3D-Maus oder eine Tanzmatte (Abb. 2);
- selbstgebaute Eingabe-Hardware sowohl auf Basis der Arduino-Plattform als auch Lego MindStorms;
- Nutzung der Neigungssensoren in Android-Smartphones, der Nintendo WiiMote sowie dem Apple MacBook Pro;
- Ansteuerung diverser klassischer Gamepads verschiedener Hersteller.

Diese Vielzahl an unterschiedlichen Lösungsansätzen und die Anzahl erfolgreich abgeschlossener Projekte innerhalb des vergleichsweise kurzen Prototyping-Zeitraums deuten darauf hin, dass das Schema einer sehr einfachen netzwerkbasierter Schnittstelle geeignet ist, die Entwicklung verschiedenster Interaktionsprototypen in kurzen Zeiträumen zu ermöglichen. Anders als im SheepLifter-Projekt konnten die Teilnehmer ihre Zeit und ihre mentale Energie in die Planung und Umsetzung ihrer Entwurfsideen investieren, statt sich in fremde Technik einzuarbeiten. Dennoch blieb die Möglichkeit der in-

tensiven Programmierarbeit für jene Teams erhalten, die diese gerne nutzen wollten.

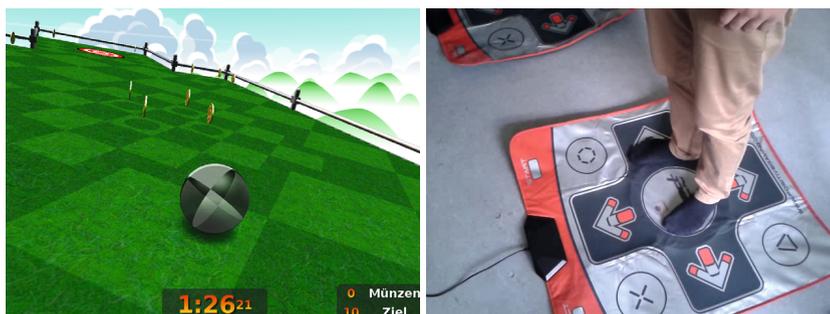


Abbildung 2: Neverball-Spieler auf einer Tanzmatte.
Der Fuß auf dem rechten Pfeil kippt die Spielwelt nach rechts.

Beispielhaft lassen sich zwei Prototypen aus dem Jahr 2012 gegenüberstellen, die beide auf der *Microsoft Kinect* (ein zur Erkennung von Gesten geeignetes Kamerasystem) basierten. Das eine Team griff auf vorhandene Frameworks und Bibliotheken für Gestenerkennung zurück und erreichte dadurch Planungsfreiheit auf einem eher hohen Abstraktionsniveau, ohne sich mit vielen technischen Details befassen zu müssen. Das andere Team implementierte eine eigene Gestenverarbeitung auf Basis von OpenCV, welche zwar weniger Robustheit und Entwurfsflexibilität erreichte, aber dafür im Detail exakt an die Projektanforderungen angepasst werden konnte. Beide Teams setzten unterschiedliche Schwerpunkte für ihren Entwurfsraum, erreichten jedoch auf ihren jeweiligen Wegen in beiden Fällen eine hohe Ergebnisqualität.

4 Bewertung

Die Parallelen und Unterschiede in der Durchführung zwischen den Projekten basierend auf SheepLifter 2010 und Neverball 2011 bis 2013 erlauben einen ersten – wenn auch eher explorativ anekdotischen – Vergleich. Im Neverball-Projekt waren die Studierenden nicht gezwungen, sich in eine bestehende Code-Basis einzuarbeiten. Stattdessen gab es eine simple und leicht zu erklärende Schnittstelle. Das Resultat war eine höhere Qualität der Projektergebnisse trotz kürzerem Entwicklungszeitraum: Der Anteil der vollendeten Projekte (d. h. Erreichen des selbstgesetzten Ziels) war deutlich höher, die

Umsetzungen konnten intensiver getestet und verbessert werden. Gleichzeitig sank der Betreuungsaufwand.

Hinsichtlich der Lernziele erreicht unser Ansatz einen tiefergehenden Umgang mit möglichen Interaktionstechnologien und -konzepten als das vorherige Projekt. Die praktische Anwendung des Wissens in einem selbstgestalteten Kontext erleichtert das nachhaltige Lernen [Pap93, RMSS96].

Für diese Anpassung der Software um eine solche Schnittstelle ist natürlich auch eine Einarbeitung in den Quellcode unabdingbar, allerdings nur einmal und auf Seiten der Veranstalter. Im Fall von Neverball konnte ein erfahrener Student dies in weniger als zwei Arbeitstagen umsetzen.

Eine in jedem Jahr erkennbare Schwäche des Projekts ist, dass einige naheliegende Steuerungskonzepte mehrfach und wiederholt aufgegriffen wurden. Bezogen auf Neverball entwickelten jedes Jahr mehrere Projektteams Konzepte, in denen die Neigung der Spielwelt direkt auf die Neigungssensoren eines Smartphones abgebildet wurde. Obwohl es unser Ziel war, innovative Ideen zu fördern, war festzustellen, dass einige Teams sich bereits mit sehr naheliegenden Umsetzungen zufrieden stellten, dafür aber dort sehr fokussiert waren, um diese Idee gut umzusetzen.

Die aktuelle technische Umsetzung der Neverball-Schnittstelle lässt noch Raum zur Erweiterung. Beispielsweise wäre eine gleichzeitige Anbindung mehrerer Clients technisch denkbar, ebenso wie ein zweiter Informationsfluss von Neverball zum Client, um Ereignisse im Spiel (wie etwa die Kollision mit einer Wand) im Eingabegerät verarbeiten und darauf reagieren zu können. Diese Erweiterungen wurden bisher nicht hoch priorisiert, wären aber mit angemessenem Aufwand umsetzbar.

5 Fazit

Lehrende im Bereich MCI haben die schwierige Aufgabe, den Bereich zwischen reinen „Lo-Fi“-Übungen und ausgewachsenen Softwareprojekten zu treffen, in dem einerseits etwas entwickelt wird, was später tatsächlich ausprobiert werden kann, und andererseits die techniknahe Programmierung nicht das Kernthema verwässert. Es hat sich bei uns gezeigt, dass das Konzept für die Übungsprojekte im Interaktionsdesign-Modul in dieser Hinsicht das richtige Abstraktionsniveau trifft und sowohl für die Studierenden als auch für die Lehrenden eine große Bereicherung darstellt. Anders als die Projekte aus den Jahren zuvor funktioniert das Neverball-Projekt auch in dem kurzen

Zeitraum über alle Übungsgruppen und Semester hinweg sehr gut. Wir hoffen, dass diese Idee auch die MCI-Lehre an anderen Orten inspirieren kann.

Literaturverzeichnis

- [Fac06] Fachgruppe Software-Ergonomie. *Curriculum für ein Basismodul zur Mensch-Computer-Interaktion*. Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), Bonn, 2006.
- [HK04] Poul Henriksen und Michael Kölling. Greenfoot: Combining Object 7 Visualisation with Interaction. In *Companion to the 19th Annual ACM SIG-PLAN Conference on Object-oriented Programming Systems, Languages, and Applications*, OOPSLA '04, S. 73–82, New York, NY, USA, 2004. ACM.
- [Jep10] Jeppe Schmidt et al. SheepLifter. <https://code.google.com/p/sheeplifter/>, 2009–2010.
- [Pap93] Seymour Papert. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, Inc., New York, 2nd ed. Auflage, 1993.
- [RMSS96] Mitchel Resnick, Fred Martin, Randy Sargent und Brian Silverman. Programmable Bricks: Toys to Think With. In *IBM Systems Journal*, Jgg. 35, S. 443–452, 1996.
- [Rob14] Robert Kooima et al. Neverball. <http://neverball.org/>, 2001–2014.

Beispiel eines Schülerwettbewerbs zum Thema Projektmanagement und App-Programmierung

Nadine Bergner, Christian Taraschewski, Ulrik Schroeder

Lehr- und Forschungsgebiet Informatik 9

RWTH Aachen

Ahornstr. 55

52074 Aachen

{bergner, schroeder}@informatik.rwth-aachen.de

christian.taraschewski@rwth-aachen.de

Abstract: Es wird ein Informatik-Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II beschrieben, der über mehrere Wochen möglichst realitätsnah die Arbeitswelt eines Informatikers vorstellt. Im Wettbewerb erarbeiten die Schülerteams eine Android-App und organisieren ihre Entwicklung durch Projektmanagementmethoden, die sich an professionellen, agilen Prozessen orientieren. Im Beitrag werden der theoretische Hintergrund zu Wettbewerben, die organisatorischen und didaktischen Entscheidung, eine erste Evaluation sowie Reflexion und Ausblick dargestellt.

1 Motivation

Das Problem der zu geringen Absolventenzahlen und damit der Fachkräftelücke im Bereich Informatik – nicht nur in Deutschland – ist nicht neu: „43.000 offene Stellen für IT-Experten“ [St12], „IT-Absolventen: Stars auf dem Arbeitsmarkt“ [Kr13] und „IT-Fachkräftemangel bremst Unternehmen aus“ [Pa13] so oder so ähnlich lauten die Pressemeldungen seit Jahren. Trotz verlockender Aussichten entscheiden sich zu wenige junge Männer und vor allem viel zu wenige Frauen für ein Studium im IT-Bereich.

Seit Jahren werden zahlreiche Maßnahmen zur Interessensförderung durchgeführt. Das Spektrum reicht von eLearning-Angeboten über (eintägige) Schnuppertage an Universitäten bis zu (mehrwöchigen) Schülerwettbewerben. Ein solcher wurde 2013 im Schülerlabor Informatik -InfoSphere¹ an der RWTH Aachen implementiert. Ziel ist es, den Teilnehmerinnen und Teilnehmern (TuT) die Arbeit von Informatiker(inne)n realitätsnah zu vermitteln. Dazu ist dieser auf die Themengebiete *Projektmanagement* und *App-Entwicklung unter Android* ausgerichtet.

Im Folgenden wird zuerst motiviert, warum Wettbewerbe eine geeignete Maßnahme darstellen können, anschließend wird die spezifische Themenwahl begründet, der didaktische Aufbau des Wettbewerbs erläutert und eine erste Durchführung reflektiert.

2 Hintergründe zu Schülerwettbewerben

2.1 Didaktische Theorie von Schülerwettbewerben

Die didaktische Theorie von Schülerwettbewerben behandelt [JJ89] mit einem Fokus auf Wechselbeziehungen bei sozialen Interaktionen. Dabei wird zwischen *konkurrierenden* und *kooperativen Wechselbeziehungen* unterschieden, wobei letztere nur optional (bei Teamwettbewerben) zum Tragen kommen. Konkurrenzsituationen bewegen Schülerinnen und Schüler (SuS) dazu, das Beste aus sich heraus zu holen. Sie lernen mit Bewertung und Kritik umzugehen und nutzen diese konstruktiv. Dadurch steigen die Motivation und der Spaß am Lernen. Kooperative Situationen bringen SuS dazu, auf ein gemeinsames Ziel hinzuarbeiten. In diesem Zusammenhang können individuelle Stärken der Kooperierenden genutzt werden, um das Ergebnis zu optimieren.

1 Das InfoSphere bietet in 27 Workshops Einblicke in verschiedene Themengebiete der Informatik für Kinder und Jugendliche ab der dritten Klassenstufe (siehe: <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/>).

2.2 Potential von Schülerwettbewerben

Dass Schülerwettbewerbe heute nicht mehr nur zur Leistungsmessung besonders begabter SuS dienen, zeigt das breite Spektrum der Schülerwettbewerbe von „Jugend forscht“², der „Informatik Olympiade“, dem „Bundeswettbewerb Informatik“ bis zu solchen für Unter- und Mittelstufen-SuS, wie beispielsweise der „Informatik-Biber“³.

Einen Überblick über die verschiedenen Zielsetzungen von Informatik-Wettbewerben (am Beispiel des Informatik-Bibers) gibt [Po09]. Dabei steht neben der *Förderung des fachlichen Interesses* auch die *Identifikation von individuellen Begabungen* im Vordergrund. [Wa01] geht detaillierter auf die Effekte zur Talentförderung ein und [He00] speziell auf Hochbegabte.

3 Ausgestaltung des Schülerwettbewerbs

3.1 Überblick über den Wettbewerb

Ziele: Der Wettbewerb soll zum einen das *Interesse* an Informatik ausbauen und zum anderen einen *realistischen Einblick in informatische Arbeitsweisen* geben.

Zielgruppe: Da es sich um einen Wettbewerb zur Gewinnung zukünftiger Studierender handelt, zielt er auf *SuS der Sekundarstufe II*.

Inhalte: Als zentrale Inhalte werden die Themen *Projektmanagement* und *Entwicklung einer Android-Applikation* (App) behandelt.

Vorwissen: Für den InfoSphere-Wettbewerb werden *Grundkenntnisse der Programmiersprache Java* vorausgesetzt, welche, zumindest für Nordrhein-Westfalen, für das Zentralabitur vorgeschrieben ist und somit flächendeckend unterrichtet wird.

Rahmenbedingungen: Der Wettbewerb ist als *Team-Wettbewerb* mit einer Gruppengröße von *3 bis 5 TuT* konzipiert. Insgesamt ist der Wettbewerb auf eine *Dauer von 10 bis 12 Wochen* ausgelegt. Mithilfe von Leihgeräten (Laptops wie auch Smartphones) wird allen Jugendlichen die *Arbeit an realen Geräten* ermöglicht.

2 <http://www.jugend-forscht.de/>.

3 Für alle drei letztgenannten Wettbewerbe siehe: <http://www.bwinf.de/>.

3.2 Inhaltliche Entscheidungen

Als formale Rahmenvorgaben für Informatikunterricht (hier spezifisch für Nordrhein-Westfalen⁴) existieren der *Kernlehrplan Informatik* (KLP) [Mi13] und die *Vorgaben zum Zentralabitur* [Mi12].

Im Wettbewerb wird *Projektmanagement* explizit thematisiert (bspw. Gruppenorganisation und Arbeitsplanung). Entwickler-Teams erleben gruppendynamische Prozesse, die in die KLP-Kompetenzbereiche „*Kommunizieren und Kooperieren*“ und „*Argumentieren*“ fallen. Den Abschluss eines jeden Sprints⁵ bildet eine Ergebnispräsentation vor dem Product Owner (Ausrichter), wodurch zusätzlich Kompetenzen im Bereich „*Darstellen und Interpretieren*“ gefördert werden.

Neben Projektmanagement ist die *Entwicklung einer Android-App* der zweite fachliche Inhalt. Apps eignen sich, durch ihre große Verbreitung bei Jugendlichen, besonders gut als lebensweltlicher Kontext. Weiter greift die Entwicklung einer Android-App Kompetenzbereiche wie auch Inhaltsfelder aus dem KLP und Vorgaben aus dem Zentralabitur auf. Die App-Entwicklung fällt prioritär in die Kompetenzbereiche „*Modellieren*“ und „*Implementieren*“ und bezieht die Inhaltsfelder „*Daten und ihre Strukturierung*“, „*Informatiksysteme*“ und „*Informatik, Mensch und Gesellschaft*“ ein. Darüber hinaus wird der Kernbereich „*Objektorientiertes Modellieren und Implementieren von kontextbezogenen Anwendungen*“ der Abiturvorgaben explizit gefördert.

3.3 Didaktische und organisatorische Entscheidungen

Der Wettbewerb ist in *fünf Phasen* gegliedert, deren Übersicht in Tabelle 1 zu finden ist. Die *erste Phase* beinhaltet die Ausschreibung und Online-Anmeldung einzelner TuT oder auch ganzer Teams (mit oder ohne Lehrkraft). In der *zweiten Phase* startet die Auftaktveranstaltung mit allgemeinen Informationen zum Ablauf und weiteren Details (u. a. Bewertungskriterien). Zusätzlich wird eine Einführung in das Projektmanagement gegeben. Abschließend findet bei diesem Treffen bereits das erste Sprint Planning zum Zwischenziel „*Prototyp*“ statt.

In der *dritten Phase* erstellen SuS – mithilfe der Software FluidUI⁶ – den Prototypen, welcher im Vorfeld des ersten Zwischentreffens bewertet wird.

4 Ein Vergleich der Bundesländer findet sich in [St10].

5 Ein Sprint ist ein (einmalig) festgelegtes Zeitfenster, während dessen ein fertiges Produktinkrement hergestellt wird. (nach www.scrum.org – Scrum Guide).

6 <https://www.fluidui.com/>.

Nach der Präsentation der Ergebnisse wird der nächste Sprint geplant, dessen Ziel die Umsetzung des Prototypen in Java ist. Da keinerlei Android-Entwicklungserfahrung vorausgesetzt werden kann, wird eine Einführung angeboten. Dabei erarbeiten die Gruppen vor Ort ihre erste App, so dass jederzeit Hilfestellung geleistet werden kann. Darüber hinaus wird erläutert, wie mehrere Gruppenmitglieder zeitgleich – mit der Versionsverwaltung Apache Subversion⁷ – an einem Softwareprojekt arbeiten können, ohne dass es zu Inkonsistenzen kommt.

Tabelle 1: Ablauf des Wettbewerbs in fünf Phasen

Phase	Inhalt	Dauer
1	Ausschreibung des Wettbewerbs Vorbereitungstreffen der Jury	3 Monate
2	Auftaktveranstaltung	2 Stunden
3	Zwischenphase 1 Erstes Zwischentreffen	25 Tage 4 Stunden
4	Zwischenphase 2 Zweites Zwischentreffen	22 Tage jeweils 45 Minuten
5	Zwischenphase 3 Siegerehrung	15 Tage 2 Stunden

Zur Umsetzung des Prototypen in der *vierten Phase* gibt der Product Backlog⁸ bereits die Funktionalitäten vor, die in jedem Fall integriert werden sollen. Darüber hinaus kann die App von den Gruppen individuell erweitert werden. Das zweite Zwischentreffen ist ein individuelles Treffen, bei dem jedes Team anhand der vorläufigen Bewertung gezielt beraten wird.

Die abschließende *fünfte Phase* wird in der Abschlussveranstaltung mit Siegerehrung beendet. Die Abschlusspräsentation soll den gesamten Entwicklungsprozess reflektieren und die erstellte App erläutern. Somit ist es der Jury möglich, auch Leistungen bezüglich des Projektmanagements zu bewerten, welche zum Großteil außerhalb der Treffen liegen. Anschließend erhalten alle Teams ein individuelles Abschluss-Feedback bevor der Wettbewerb mit einer Siegerehrung endet, wobei Sieger in fünf verschiedenen Kategorien (bestes Design, bester Code, etc.) ernannt werden.

⁷ <http://subversion.apache.org/>.

⁸ Dieser besteht auch aus einer priorisierten Liste, die dem Entwickler-Team angibt, welche Funktionalitäten das finale Produkt umfassen muss.

5 Reflexion

Als Grundlage der Reflexion dient neben eigener Beobachtungen eine – nach Ende des Wettbewerbs – durchgeführte Umfrage unter den 24 TuT. Insgesamt wurden die *transparente Darstellung der Erwartungen* und die detaillierte Angabe der *Bewertungskriterien* sehr positiv aufgenommen. Problematisch war nur der Punkt „Umgang mit dem Product Owner“, da den Gruppen nicht klar war, wie dieser genau erfolgen sollte.

Der *Aufbau der Treffen* – erst Reflektion der vorangegangenen Zwischenphase, anschließend Erarbeitung neuer Inhalte – erwies sich als sinnvoller Ansatz, da so der Lerneffekt gesichert wird, bevor neue Inhalte erlernt werden. Die Planung der einzelnen Sprints während der Treffen führte dazu, dass die Arbeit nahezu problemlos verlief, was anhand weniger Nachfragen und guter Ergebnisse sichtbar wurde.

Bei der Durchführung zeigte sich auch, dass die Dauer der *Sprints* angemessen gewählt war. Allerdings hätten aufgrund der relativ großen Zeitspanne zwischen den Treffen häufigere Rückmeldungen seitens der Ausrichter stattfinden sollen.

Um während der *Siegerehrung* alle Teams für ihre Arbeiten zu ehren, wurde für alle TuT mit erfolgreichem Abschluss ein Preis vergeben. Dieses Vorgehen erzeugte positiven Zuspruch seitens der Eltern, Lehrer und auch TuT.

Es zeigte sich, dass zum Abschluss des Wettbewerbs sämtliche Gruppen in der Lage waren, die Grundzüge des *Projektmanagements* sinnvoll umzusetzen. Aufgefallen ist jedoch, dass der Product Backlog aufgrund fehlender Kurzbeschreibungen der einzelnen Aspekte zu Missverständnissen führte (bspw. wurde der Begriff „Navigation“ falsch interpretiert als „Menüführung“ statt als „Navigation mittels Google-Maps“). Weiter stellte sich die Bewertung des Projektmanagements als sehr schwierig heraus.

In Bezug auf die *Android-Entwicklung* lässt sich festhalten, dass der erste Aspekt – die Erstellung eines Prototypen – von allen Gruppen nahezu problemlos umgesetzt wurde. Die teils ambitionierten Vorhaben und die recht unterschiedlichen Erfahrungen in Java führten bei der Umsetzung des Prototypen teilweise zu Problemen. Zur Optimierung der nächsten Durchführung ist der Android-Einstiegsworkshop weiter auszubauen, so dass das Niveau der TuT besser angeglichen werden kann.

6 Fazit und Ausblick

Der Schülerwettbewerb zu den Themenbereichen „*Projektmanagement*“ und „*App-Entwicklung unter Android*“ stellt eine komplett ausgearbeitete und erprobte Einheit dar, die zukünftig an verschiedenen Standorten dazu beitragen kann, das Interesse der SuS für Informatik zu steigern und entsprechende Begabungen zu erkennen. Im InfoSphere wird der Wettbewerb ab September 2014 in überarbeiteter Form erneut durchgeführt, mit dem Ziel die Effekte auf das Schülerinteresse genauer zu evaluieren.

Insgesamt hat sich gezeigt, dass die Komponenten des Projektmanagements und der Android-Entwicklung gut miteinander vereinbar sind und zu einer motivierenden Erfahrung für die SuS führen.

Literaturverzeichnis

- [He00] Hertel, E.: Für jede(n) die passende Herausforderung. Schülerwettbewerbe als Instrumente gezielter und individueller Förderung. In: Begabung und Leistung in der Schule. Modelle der Begabtenförderung in Theorie und Praxis, 2000, 2; S. 171–184.
- [JJ89] Johnson, D. W.; Johnson, R. T.: Cooperation and competition: Theory and research. Interaction Book Company, 1989.
- [Kr13] Krieger, H. P.: IT-Absolventen: Stars auf dem Arbeitsmarkt. Die ITKbranche wuchs im vergangenen Jahr um 19.000 Stellen. Auch 2013 soll die Nachfrage nach Informatikern auf dem Arbeitsmarkt weiter steigen. http://www.staufenbiel.de/it/karriere-special/it-absolventenstars-auf-dem-arbeitsmarkt.html?utm_source=Newsletter&utm_medium=email&utm_content=KSIT-2013-04-23&utm_campaign=Karriere-Specials, zuletzt aufgerufen am 17.06.2013.
- [Mi12] Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen: Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe im Jahr 2015, 2012.
- [Mi13] Lehrplankommission IF SII: Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen Informatik. KLP SII Informatik, 2013.
- [Pa13] Pagel, P.: IT-Fachkräftemangel bremst Unternehmen aus – Springer für Professionals. http://www.springerprofessional.de/studie-zumfachkraeftemangel/4737216.html?cm_mmc=ecircleNL_-_LM_GIRadar+17_-_S_Nachrichten+aus+GI+und+Informatik+vom+22.10.2013_-_L_26, zuletzt aufgerufen am 23.10.2013.
- [Po09] Pohl, W. et al.: Informatik-Biber: Informatik-Einstieg und mehr: INFOS, 2009; S. 38–49.
- [St10] Starruß, I.: Synopse zum Informatikunterricht in Deutschland. Analyse der informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen auf der Basis der im Jahr 2010 gültigen Lehrpläne und Richtlinien. Bakkalaureatsarbeit, Dresden, 2010.
- [St12] Streim, A.: 43.000 offene Stellen für IT-Experten (Erwerbstätige) – BITKOM, Berlin, 2012.
- [Wa01] Wagner, H.: Schülerwettbewerbe – eine Herausforderung für Schüler und Lehrer. In: Im Labyrinth: hochbegabte Kinder in Schule und Gesellschaft, 2001; S. 148.

Projektorientierte Studieneingangsphase: Das Berufsbild der Informatik und Wirtschaftsinformatik schärfen

Karin Vosseberg, Sofie Czernik, Ulrike Erb, Michael Vielhaber
Studiengänge Informatik und Wirtschaftsinformatik
Hochschule Bremerhaven
An der Karlstadt 8, 27568 Bremerhaven
{kvosseberg,sczernik,uerb, mvielhaber}@hs-bremerhaven.de

Abstract: Ziel einer neuen Studieneingangsphase ist, den Studierenden bis zum Ende des ersten Semesters ein vielfältiges Berufsbild der Informatik und Wirtschaftsinformatik mit dem breiten Aufgabenspektrum aufzublättern und damit die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Modulen des Curriculums zu verdeutlichen. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, sehr eigenständig die Planung und Gestaltung ihres Studiums in die Hand zu nehmen.

1 Motivation

Die vergangenen Jahre haben gezeigt, dass Studienanfängerinnen und Studienanfänger in den Bachelorstudiengängen Informatik und Wirtschaftsinformatik kaum eine Vorstellung von dem Studienfach und dem anschließenden Berufsumfeld haben. Sie haben nur sehr wenige Vorstellungen davon, welche Anforderungen wir seitens der Hochschule an sie und ihr Lernverhalten stellen. Geprägt durch ihre Erfahrungen aus dem schulischen Bereich verfallen sie häufig in ein eher passives konsumierendes Lernverhalten. Dies wird verstärkt durch Modulstrukturen, die die verschiedenen Grundlagen der Fachdisziplin separieren und mehr oder weniger getrennt voneinander, ohne einen erkennbaren Gesamtzusammenhang vermitteln. Lernen wird ausgerichtet auf temporäres Wissen, um Prüfungen zu bestehen und nicht um Zusammenhänge zu erkennen. Das führt dazu, dass schwierige und zeitaufwändige Lerninhalte – wie mathematische Grundlagen oder Programmieren lernen – geschoben werden. Das Studium wird dadurch verlängert oder der Zeitpunkt eines Studienabbruchs wird sehr stark herausgezögert.

Hinzu kommt, dass die Diversität unter den Studierenden enorm gestiegen ist. Die Spannweite von sehr jungen Abiturienten und Abiturientinnen zu Personen mit einer Berufsausbildung und eventuell Berufserfahrung ist sehr groß. Der Anteil an Studierenden mit Migrationshintergrund steigt gerade auch durch Diskussionen über Internationalisierung und Globalisierung. Die Diversität ist einerseits eine große Chance für die Weiterentwicklung der Studiengänge, stellt aber alle vor große Herausforderungen im Studienalltag um die Studierenden gleichermaßen zu fördern [We13].

Auf der anderen Seite haben wir viele Erfahrungen mit projektorientiertem Studieren in Informatik und Wirtschaftsinformatik. Die Skills zum Bearbeiten von komplexen Aufgaben in einem Team sind für Absolventen und Absolventinnen der Informatik und Wirtschaftsinformatik eine entscheidende Grundlage für ihre spätere Berufstätigkeit. Deswegen hat kaum ein Bachelorstudiengang Informatik oder Wirtschaftsinformatik in Deutschland nicht implizit oder explizit Projekte in ihrem Curriculum verankert. In unserem Curriculum führen wir kleinere Projekte durch, um innerhalb eines Moduls die theoretischen Inhalte einzuüben. Außerdem ist ein zweisemestriges Projekt am Ende des Studiums verankert um modulübergreifend die Inhalte des Studiums zusammenzubringen. Die Erfahrungen aus diesen Projekten zeigen, dass eine solche Studienform die Neugierde und die Lust am Lernen stärken und dass die Studierenden sich die notwendigen Grundlagen zur Bearbeitung einer komplexen Aufgabe auf Basis ihrer Erfahrungen selbständig

erarbeiten können. Diese positiven Erfahrungen wollen wir nutzen, um den Studieneinstieg neu zu gestalten. Ein ähnliches Ziel wird an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg mit Einsteigerprojekten im ersten Semester verfolgt.¹

2 Projektorientierter Studieneinstieg

Ziel einer projektorientierten Studieneinstiegsphase ist die Studierenden frühzeitig an das breite Aufgabenspektrum und gängige Arbeitsweisen in der Informatik und Wirtschaftsinformatik heranzuführen. Ausgehend von Ansätzen, wie z. B. eine Projektwoche als Einführung in Maschinenbau [Ha02] oder einem dreiwöchigen Erstsemesterprojekt in den Forstwissenschaften [We12] haben wir ein Konzept für eine Studieneingangsphase in unseren Bachelorstudiengängen Informatik und Wirtschaftsinformatik über 7 Wochen mit einer durchschnittlichen wöchentlichen Arbeitszeit von 35–40 Stunden konzipiert. Mit einem problemorientierten Lernansatz [We07] erarbeiten sich die Studierenden das Berufsbild der Informatik und Wirtschaftsinformatik.

Bereits am ersten Studientag bilden wir 12 studienübergreifende Teams mit jeweils 6–8 Studierenden. Jeweils drei Teams werden von einer oder einem Lehrenden als Coach betreut. Den Teams wird ein breitgefächertes Problemumfeld vorgegeben, aus dem sie sich eine konkrete Fragestellung suchen. Entlang der konkreten Fragestellung erarbeiten sich die Teams erste Grundlagen für einen Lösungsansatz. Außerdem sollen sie fehlende Grundlagen identifizieren, die für eine professionelle Lösung der gewählten Fragestellung erforderlich sind. Durch die verschiedenen konkreten Fragestellungen in den Teams wird eine Vielfalt im Aufgabenspektrum der Informatik und Wirtschaftsinformatik aufgeblättert.

Das Studieneinstiegsprojekt umfasst die erste Hälfte des ersten Semesters und ist in zwei Phasen gegliedert. In der ersten Phase steht das Kennenlernen untereinander und der Hochschule, die öffentliche Darstellung der Fachdisziplinen in den unterschiedlichen Medien und die Erarbeitung einer konkreten Fragestellung aus dem vorgegebenen Problemumfeld im Vordergrund. In dieser Phase sollen die Studierenden die Anforderungen an ein späteres Berufsumfeld und insbesondere die Unterschiede zwischen Informatik und Wirtschaftsinformatik herausarbeiten. Begleitet wird diese Phase mit einem Unternehmensbesuch. Nach 3 Wochen werden im Plenum die Ergebnisse der

¹ http://www.fh-bonn-rhein-sieg.de/-p-13060.html?rewrite_engine=id, zuletzt aufgerufen am 29.06.2014.

ersten Phase kurz präsentiert und dabei die konkrete Fragestellung vorgestellt. Anschließend werden die Ergebnisse der Teams von den Coaches eingeordnet.

In der zweiten Phase erarbeiten die Teams für ihre konkrete Fragestellung einen Problemlösungsansatz. Es ist ihre Aufgabe den gewählten Teilbereich bezüglich der Unterstützung durch IT-Systeme zu analysieren und in einfachen Modellen zu beschreiben. Gegebenenfalls sollen Verbesserungsvorschläge für den gewählten Teilbereich erarbeitet werden. Die Ergebnisse werden am Ende der 7 Wochen wiederum im Plenum vorgestellt und Querbezüge zu den Modulen des Curriculums hergestellt.

Die Grundlagenveranstaltungen wie Programmieren I und Mathematik I laufen parallel zum Studieneinstiegsprojekt. Der notwendige Arbeitsaufwand für diese Fächer, ist in die wöchentliche Arbeitszeit der Teams eingebunden, so dass die Teams gemeinsam die notwendigen Übungen bearbeiten können. Die weiteren Grundlagenveranstaltungen aus dem ersten Semester, wie Einführung in die Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik, Software Engineering I–Modellierung, Einführung in die BWL und wissenschaftliches Arbeiten liefern mit ihren Inhalten erste Grundlagen für die Projekte. Die Lehrenden aus den entsprechenden Veranstaltungen unterstützen die Studierenden in ihrem problemorientierten Lernansatz und liefern den notwendigen Input auf die Projekte bezogen.

Auf Basis dieser ersten Projekterfahrungen setzt der „normale“ Vorlesungsbetrieb in der 8. Semesterwoche ein. Die Ergebnisse aus den Studieneinstiegsprojekten werden dann in den verschiedenen Grundlagenveranstaltungen aufgegriffen.

3 Einbettung in das Curriculum

In den ersten sieben Wochen des ersten Semesters werden die Modulstrukturen weitestgehend aufgebrochen. Das Studieneinstiegsprojekt ist dem Modul Einführung in Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik mit 5 CP zugeordnet. Die Ergebnisse des Studieneinstiegsprojekts werden im Rahmen dieses Moduls von den Coaches bewertet.

Die Module Software Engineering I, BWL für Informatik bzw. BWL für Wirtschaftsinformatik und wissenschaftliches Arbeiten gehen in den ersten sieben Wochen anteilmäßig mit umgerechnet ca. 6 CP in das Studieneinstiegsprojekt ein. Ab der 8. Woche beginnt der „normale“ Veranstaltungsbetrieb für diese Module. Die Inhalte und erworbenen Kompetenzen werden unabhängig

vom Studieneinstiegsprojekt bewertet. Die Module Programmierung I und Mathematik I beginnen bereits parallel zum Studieneinstiegsprojekt. Zusätzlich startet in der 8. Woche das Modul „Graphen und Endliche Automaten“, das sich über zwei Semester erstreckt. In Abbildung 1 wird die Aufteilung der Semesterwochen skizziert.

1. Woche			STEP - Einführung in Informatik/ Einführung in InformatikWI			
2. Woche	Prog I	Mathe I				
3. Woche	Prog I	Mathe I				
4. Woche	Prog I	Mathe I				
5. Woche	Prog I	Mathe I				
6. Woche	Prog I	Mathe I				
7. Woche	Prog I	Mathe I				
8. Woche	Prog I	Mathe I	Graphen	SWE I	BWL	WA
9. Woche	Prog I	Mathe I	Graphen	SWE I	BWL	WA
10. Woche	Prog I	Mathe I	Graphen	SWE I	BWL	WA
11. Woche	Prog I	Mathe I	Graphen	SWE I	BWL	WA
12. Woche	Prog I	Mathe I	Graphen	SWE I	BWL	WA
13. Woche	Prog I	Mathe I	Graphen	SWE I	BWL	WA
14. Woche	Prog I	Mathe I	Graphen	SWE I	BWL	WA
15. Woche	Prog I	Mathe I	Graphen	SWE I	BWL	WA

Abbildung 1: Einteilung der Semesterwochen im 1 Semester

4 Umsetzung und Erfahrungen

Im WS 2013/14 war der erste Durchlauf der neugestalteten Studieneinstiegsphase. Als Problemumfeld haben wir die „Hochschule als Unternehmen“ vorgegeben. Aus diesem Problemumfeld haben die Teams sich ihre konkrete Fragestellung gewählt:

- Abläufe im Immatrikulations- und Prüfungsamt und im International Office,
- Evaluation der neuen Elearning-Plattform der Hochschule,
- Konzept für ein Raumbuchungssystem zur Reservierung von Lernräumen,
- Konzepte zur Zusammenführung der Mensakarte, der Bibliothekskarte, der Kopierkarte, des Studenausweises und des Semestertickets
- Konzept für einen Virtual Desktop für Studierende,
- Konzept für eine Mensa-App und für eine Hochschul-App.

Die Fragestellungen orientierten sich an den Interessen und Erfahrungen der Studierenden, so dass unternehmenstypische Abteilungen wie beispielsweise die Personalabteilung oder die Finanzabteilung der Hochschule von keinem Team untersucht wurden.

Für die Bearbeitung der Fragestellungen wurden Rahmenvorgaben festgelegt. So mussten alle Teams ihren betrachteten Teilbereich in Form von einfachen Modellen beschreiben und eine Einordnung in die Teildisziplinen der Informatik und Wirtschaftsinformatik erarbeiten. Ansonsten war es ihnen freigestellt, wie sie ihre Schwerpunkte legen. Je nach den Vorerfahrungen der Studierenden sind die verschiedenen Teams auf der Ebene der Konzeptionierung geblieben oder haben bereits erste prototypische Lösungen entwickelt. Geprägt durch ihre Erfahrungen aus dem schulischen Bereich hatten viele Studierende große Schwierigkeiten mit der offenen Fragestellung. Sie sind gewohnt, dass Aufgabenstellungen detailliert heruntergebrochen werden und anschließend die eine korrekte Musterlösung zur Verfügung steht. Sie müssen erst an die veränderte Situation und die an sie gestellten Anforderungen herangeführt werden. Die Coaches hatten die Aufgabe hier immer wieder steuernd einzugreifen. Zusätzlich wurden die Teams durch ältere Studierende als Tutoren unterstützt. Gerade die Tutoren wurden als erste Ansprechstation sehr geschätzt und haben den Teams kleinere Hilfestellungen gegeben.

Als weitere Unterstützung des Studieneinstiegs haben wir zur Strukturierung des Studienalltags für die Teams individuelle Musterzeitpläne erstellt. Die Pläne enthielten neben den Arbeitszeiten für das Studieneinstiegsprojekt, feste Beratungstermine für die Module BWL, Software Engineering I und wissenschaftliches Arbeiten, Beratungstermine mit den Coaches, die Vorlesungen Programmierung I und Mathematik I mit den zugehörigen Übungen sowie Zeiten für Lerngruppen zu Programmierung und Mathematik, wie es in die CP-Berechnung einkalkuliert ist. Immer drei Teams wurde ein Lernraum zum Arbeiten zugeordnet. Abbildung 2 zeigt ein Beispiel eines Musterzeitplans.

3. Woche	Mo 14.10.2013	Di 15.10.2013	MI 16.10.2013	Do 17.10.2013	Fr 18.10.2013
08:00-08:45	VL Prog I		VL Prog I		
08:45-09:30		Projektarbeit		Exkursion HEC	z.B. Mathe I Eigenanteil
09:45-10:30	z.B. Mathe I	Plenum: Einführung Latex	Projektarbeit		VL Mathe I
10:30-11:15	Eigenanteil	Weitere Themen offen			Projektarbeit
11:30-12:15	SWE Beratung	BWL Beratung	Mathe Übungen		
12:15-13:00	Team 7-12	Team 7-12	Team 7-9		
13:00-13:45	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause	Mittagspause
13:45-14:30	z.B. Prog I	wissen. Arbeiten	z.B. Prog I		Prog Übungen
14:30-15:15	Eigenanteil	Team 7-9	Eigenanteil		Team 6-8
15:30-16:15		Projektarbeit	z.B. Mathe I		Projektarbeit
16:15-17:00			Eigenanteil		
17:15-18:00					
		ab 18 Uhr Informatik-Stammtisch			

Abbildung 2: Musterzeitplan der 3. Woche für Team 7

Insgesamt wurden von den Teams sehr interessante Projektideen entwickelt. Der Abschlusstag mit den Endpräsentationen hat ein vielfältiges Bild der Informatik und Wirtschaftsinformatik aufgezeigt.

Die Evaluation hat gezeigt, dass die Studierenden das Problemfeld „Hochschule als Unternehmen“ nicht als ein typisches Arbeitsumfeld gesehen haben. Durch die selbstgewählten Fragestellungen wurden typische Unternehmensbereiche ausgeblendet. Dies hat es erschwert Inhalte aus dem Modul BWL in die verschiedenen Studieneinstiegsprojekte einzubringen. Die Module Software Engineering I und wissenschaftliches Arbeiten ließen sich besser integrieren. Sie waren mit der Problemstellung enger verzahnt.

Ein weiteres Ziel der Studieneinstiegsphase war die Teams auch als Lerngruppe für Programmierung und Mathematik zu nutzen. Dies hat während der Studieneinstiegsphase gut funktioniert. Leider sind viele der Lerngruppen nach den sieben Wochen auseinandergebrochen. Ein Grund hierfür war der Übergang in die Grundlagenmodule, die organisatorisch keine studienübergreifenden Teams unterstützten. Dadurch war der positive Effekt auf die Module Programmierung und Mathematik geringer als erhofft.

5 Fazit

Erste Evaluationsergebnisse zeigen, dass es bei den Studierenden eine hohe Zufriedenheit mit dem Studieneinstieg gibt. Insbesondere wurde die frühzeitige Teambildung sehr geschätzt. Durch die Besuche der Teams in den sehr unterschiedlichen Unternehmen konnten die Studierenden sehr vielfältige Tätigkeitsfelder kennenlernen. Dies war ein sehr guter Einstieg in die Diskussion über das Berufsbild und hat die vorher oft vagen Vorstellungen der Studierenden konkretisiert. Durch den problemorientierten Lernansatz wurden in der Bearbeitung der konkreten Fragestellung erste Grundlagen gelegt und wichtige Kompetenzen eingeübt (vgl. auch [Sc12]).

Bisher gibt es noch keine verlässlichen Rückschlüsse über den Einfluss der Maßnahme auf den Studienerfolg. Es ist jedoch eine hohe Verbundenheit in dem Jahrgang entstanden, die sich daran widerspiegelt, dass Aktivitäten wie Informatikstammtisch oder die Gründung einer Fachschaft von diesem Jahrgang maßgeblich vorangetrieben werden.

Im kommenden Wintersemester wird erneut ein projektorientierter Studieneinstieg durchgeführt. Aufgrund der Evaluationsergebnisse werden ein paar Änderungen vorgenommen. Insbesondere beim Übergang von der Projektphase zum „normalen“ Vorlesungsbetrieb der Grundlagenmodule werden die entstandenen Lerngruppen beibehalten. Für das Problemumfeld wird ein fiktives Unternehmen, z. B. eine Schokoladenfabrik², beschrieben. Die Rahmenvorgaben für die Bearbeitung der konkreten Fragestellung werden noch weiter detailliert.

2 ähnlich der Beschreibung unter: <https://sites.google.com/site/xocschokolade/home>; zuletzt aufgerufen am 29.06.2014

Literaturverzeichnis

- [Ha02] Hampe, Manfred: Einführung in den Maschinenbau. Ein Projektkurs für Erstsemester. In: Das Hochschulwesen, 50 (2002) 6, S. 228–234.
- [Sc12] Schaper, Niclas et al.: Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre. (2012) www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrknexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/fachgutachten_kompetenzorientierung.pdf, zuletzt aufgerufen am 29.06.2014.
- [We07] Webler, Wolff-Dietrich: Problemorientiertes Lernen – Praxisanleitung (2007). Seminarunterlagen.
- [We12] Webler, Wolff-Dietrich: Entwicklung des Erstsemesterprojekts an der Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Universität Freiburg im Breisgau. In: Webler, Wolff-Dietrich (Hrsg.): Studieneingangsphase? Das Bachelor-Studium braucht eine neue Studieneingangsphase! Bielefeld: Universitäts-Verl. Webler (2012), S. 209–221.
- [We13] Webler, Wolff-Dietrich: Umgang mit steigender Heterogenität bei Studierenden. In: Gützkow, Frauke (Hrsg.); Quaißer, Gunter (Hrsg.): Hochschule gestalten – Denkanstöße zum Spannungsfeld von Unterschieden und Ungleichheit. Bielefeld: Univ.-Verl. Webler (2013), S. 119–147.

Was will ich eigentlich hier? Reflexion von Motivation und Zielen für Studienanfänger

Kathrin Schlierkamp, Veronika Thurner

Fakultät für Informatik

Hochschule München

Lothstraße 64

80335 München

{kathrin.schlierkamp, veronika.thurner}@hm.edu

Abstract: Die Wahl des richtigen Studienfaches und die daran anschließende Studieneingangsphase sind oft entscheidend für den erfolgreichen Verlauf eines Studiums. Eine große Herausforderung besteht dabei darin, bereits in den ersten Wochen des Studiums bestehende Defizite in vermeintlich einfachen Schlüsselkompetenzen zu erkennen und diese so bald wie möglich zu beheben. Eine zweite, nicht minder wichtige Herausforderung ist es, möglichst frühzeitig für jeden einzelnen Studierenden zu erkennen, ob er bzw. sie das individuell richtige Studienfach gewählt hat, das den jeweiligen persönlichen Neigungen, Interessen und Fähigkeiten entspricht und zur Verwirklichung der eigenen Lebensziele beiträgt. Denn nur dann sind Studierende ausreichend stark und dauerhaft intrinsisch motiviert, um ein anspruchsvolles, komplexes Studium erfolgreich durchzuziehen. In diesem Beitrag fokussieren wir eine Maßnahme, die die Studierenden an einen Prozess zur systematischen Reflexion des eigenen Lernprozesses und der eigenen Ziele heranführt und beides in Relation setzt.

1 Motivation

Jedes Jahr strömen deutschlandweit Tausende junger Menschen an die Hochschulen, um dort ein informatiknahes Studium aufzunehmen. Viele Studierende sind sich dabei allerdings weder der Anforderungen bewusst, die dieser Studiengang an sie stellen wird, noch haben sie eine realistische Vorstellung von dem Berufsfeld, auf das der angestrebte Studiengang vorbereitet. Ihre persönlichen Stärken und Schwächen sind den meisten Studierenden dabei ebenfalls nicht bewusst. Ebenso unklar ist oft, für welche Themen bzw. Tätigkeiten sie sich wirklich begeistern können, und warum das so ist. Es ist daher nicht verwunderlich, dass die anfängliche Euphorie schon nach wenigen Wochen des studentischen Lern- und Arbeitsalltags in Desillusionierung umschlägt, und zwar oft schon deutlich vor Beginn der ersten Prüfungszeit.

Eine Umfrage, die im März 2014 (also zu Beginn des zweiten Semesters) unter 90 Studierenden an der Fakultät für Informatik und Mathematik der Hochschule München durchgeführt wurde, belegt diese Aussagen. Immerhin 90 % der Studierenden gaben an, ihr Studium unbedingt erfolgreich abschließen zu wollen, obwohl nur noch die Hälfte der Studierenden mit der Wahl des Studienfaches zufrieden war. Dennoch gaben nur 2 % der Studierenden an, dass es ihnen leicht falle, sich selbst zum Lernen zu motivieren.

Dieser Wert ist insbesondere deswegen dramatisch, weil Lernen ein konstruktivistischer Prozess ist. Das bedeutet, dass die Studierenden die geforderten Kompetenzen selbst in sich aufbauen müssen, auf aktive Weise. Der Beitrag, den die Dozierenden zum Studienerfolg eines einzelnen Studierenden leisten können, ist dabei durchaus wichtig, aber dennoch begrenzt. Die Dozierenden können die Studierenden zwar gezielt unterstützen, aber die geforderten Kompetenzen nicht „von außen einfüllen“. So liegt es letztlich in der Hand der Studierenden, ob ihr Studium erfolgreich verläuft oder nicht [Ebn09, S. 47 f.].

Der Einstieg in den universitären Alltag kann dabei aus unterschiedlichen Gründen schwer fallen. In den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) reicht oft das in der Schule erworbene Vorwissen nicht aus. Auch sind in Ermangelung grundlegender allgemeiner Studierfähigkeiten, z. B. Selbstorganisation und methodisches Lernen, viele Studierende anfangs völlig überfordert. Als Folge dieser Startschwierigkeiten brechen ca. 30 % der Studierenden ihr Studium bereits in der Studiengangsphase ab siehe [fBuF, S. 60] sowie [GK11, S. 8].

2 Ansätze anderer Hochschulen

Viele deutsche Hochschulen haben in den letzten Jahren Maßnahmen ergriffen, um diesen Startschwierigkeiten entgegenzuwirken und den Einstieg in das Studium zu erleichtern. So haben beispielsweise die Universität Marburg und die Hochschule Ruhr West eigene Kompetenzzentren eingerichtet. Hier können Studierende jedes Semesters gezielt Kurse besuchen, die sich den unterschiedlichen Soft Skills widmen, z. B. der Selbstreflexion. In ihrem Programm „Coburger Weg“ [Cob14] unterstützt die Hochschule Coburg ihre Studierenden in den ersten Semestern durch individuelle Förderprogramme bei der Formulierung und systematischen Erarbeitung individueller Lern- und Entwicklungsziele. Die TU Berlin sowie die TU Braunschweig bieten im Fachgebiet der Informatik spezielle Lehrveranstaltungen im ersten Semester an. Neben einer historischen Einführung in das Gebiet der Informatik vermitteln diese Veranstaltungen auch wichtige Selbst- und Sozialkompetenzen.

3 Zielsetzung

Um den Einstieg in das Studium zu erleichtern und möglichst vielen jungen Menschen zu einem Abschluss zu verhelfen, der ihren Neigungen und Fähigkeiten entspricht, wurden an der Fakultät für Informatik und Mathematik der Hochschule München verschiedene Maßnahmen entwickelt und seit dem Wintersemester 2013/14 in der Praxis erprobt.¹

Eine davon ist eine mehrstündige Auftaktveranstaltung zum zweiten Semester, in der Studierende sowohl über ihre Lernerfahrungen des ersten Semesters reflektieren, als auch über ihre Grundeinstellung zum gewählten Studium. Im Einzelnen geht es dabei darum,

- sich kritisch mit den eigenen Erfahrungen des ersten Semesters zu befassen, eigene Stärken und Verbesserungspotenziale zu erkennen,
- sich die eigenen Werte und Ziele bewusst zu machen, auf dieser Grundlage,
- die „Treiber“ zu identifizieren, die das eigene Handeln motivieren und dadurch,
- die intrinsische Motivation für das Studium zu erhöhen und so ein größeres Engagement zu erreichen.

1 Gefördert durch das BMBF, Fördernummer 01PL11025 „Für die Zukunft gerüstet“, unter dem „Qualitätspakt Lehre“.

Durch diese geführte Selbstreflexion sollen die Studierenden erfahren, welche wichtige Rolle ihr persönliches Interesse für den Erfolg im Studium spielt [MP11, HMHK09]. Wenn sie sich der intrinsischen Faktoren bewusst sind, werden sie entsprechend eher dazu bereit sein, die Hürden auf dem Weg zum Abschluss erfolgreich zu meistern und an den eventuell vorhandenen Defiziten in gewissen Kompetenzbereichen zu arbeiten.

4 Kontext und Vorgehensweise

Die hier fokussierte Auftaktveranstaltung zum zweiten Semester ist eingebettet in ein umfassenderes Maßnahmenpaket, das die Entwicklung derjenigen grundlegenden Selbst-, Methoden- und Sozialkompetenzen fokussiert, die die Studierenden für den Studierprozess im Allgemeinen sowie für den Aufbau der Fachkompetenzen brauchen.

Dazu absolvierten die Studierenden zu Beginn des ersten Semesters einen fachlichen Eingangstest. Des Weiteren gaben die Studierenden eine Selbsteinschätzung ab bzgl. einer Auswahl von grundlegenden Schlüsselkompetenzen, die für ein informatiknahes Studium erforderlich sind [ZSB+14]. Diese Erhebungen gaben Aufschluss darüber, in welchen Schlüsselkompetenzen bei vielen Studierenden noch erheblicher Entwicklungsbedarf besteht. Weit verbreitet waren beispielsweise Defizite in Lesefähigkeit, Selbstorganisation oder systematischem Arbeiten. Um diese Kompetenzen gezielt weiterzuentwickeln wurden verschiedene Einzelmaßnahmen durchgeführt, die genau diese fehlenden Kompetenzen fordern und fördern.

Neben den fehlenden Schlüsselkompetenzen ist für viele Studierende immer wieder ihre Motivation ein zentrales Thema. Daher haben wir die Auftaktveranstaltung zum zweiten Semester komplett diesem Thema gewidmet, genauer dem Zusammenspiel von Werten, Zielen und Motivation. Innerhalb eines Tages wurden die Studierenden an die Themen der Selbst- und Wertereflexion herangeführt. Dabei erfuhren sie zunächst allgemeine theoretische Grundlagen. Darauf aufbauend lernten sie geeignete Methoden kennen, die zum Teil auf [Bes13] basieren, und probierten diese sofort praktisch aus. Die inhaltliche Auseinandersetzung mit der eigenen Motivation und dem eigenen Wertesystem begann dabei zunächst noch recht einfach auf der Ebene der wahrnehmbaren Symptome, richtete sich aber zunehmend auf die tiefer liegenden Schichten der grundlegenden Werte, Ziele und Motivatoren.

Um das Gelernte zu verstetigen, wurde im Nachgang für interessierte Studierende ein kollegiales studentisches Coaching angeboten. Grundidee hier-

bei war, dass sich die Studierenden im Sinne des kollegialen Coachings in kleinen Teams gegenseitig unterstützen. Anders als bei klassischen Lerngruppen standen dabei nicht die fachlich-inhaltlichen Aspekte im Vordergrund, sondern die Entwicklung ganzheitlicher Schlüsselkompetenzen wie Selbstreflexion, Wahrnehmung anderer oder die Problemlösefähigkeit. Die Studierenden wurden dabei methodisch angeleitet und von den Lehrenden über den Prozess hinweg begleitet.

5 Analyse der Lernerfahrungen des ersten Semesters

Je eher die Studierenden sich über die Stärken und Schwächen ihres bisherigen Lernprozesses klarwerden, umso eher können sie Lösungen und Wege finden, wenn die ersten Stolpersteine auf dem Weg zum Abschlusszeugnis auftauchen. Mit Hilfe der hier beschriebenen Maßnahmen werden die dazu notwendigen Denkprozesse angestoßen, um Stärken und Schwächen zu identifizieren und deren Ursachen zu analysieren. Darauf aufbauend lassen sich dann konkrete Hilfestellungen und Lösungswege erarbeiten, um die identifizierten Defizite zu beheben.

In einem ersten Schritt dokumentieren die Studierenden den aktuellen Stand ihres bisherigen Lernprozesses. Über *Fragebögen zur angeleiteten Selbstreflexion* werden dabei die verschiedenen Aspekte des bisherigen Studienverlaufes und Lernprozesses beleuchtet. Die Studierenden setzen sich hierbei bewusst mit bestimmten Punkten und deren wechselseitiger Beziehung auseinander, etwa den psychosozialen und intrapsychischen Faktoren, der eigenen sozialen Einstellung und den persönlichen Ergebnissen in der zentralen Veranstaltung Softwareentwicklung 1.

Nachdem die Studierenden für sich ihre bisherigen individuellen Lernerfahrungen dokumentiert haben, werden sie im zweiten Schritt dazu angeleitet, über ihre persönliche Grundeinstellung zu ihrem Studium zu reflektieren. Hierbei werden die Methoden *Skalen-Abfrage* und *Zirkeldiskussion* angewendet. Bei beiden Methoden setzen sich die Studierenden mit vorgegebenen Fragen und Thesen auseinander und reflektieren so über ihre Grundeinstellung zum Studium. Im Vordergrund stehen dabei die Bedeutung, die das Studium für den Einzelnen hat, das Bewusstsein der eigenen Verantwortung für den Studienerfolg und Aspekte des eigenen Lernprozesses.

Unter anderem wurde dabei deutlich, dass aus der selbstbestimmten Wahl des Studienganges nicht automatisch eine hohe intrinsische Motivation der Studierenden folgt. Fast 90 % antworteten (per Klebepunkt) auf die Frage

„Warum studiere ich überhaupt dieses Fach?“ mit „Ich will es selbst.“ Trotzdem gibt die Mehrheit der Studierenden an, eher für die Prüfungen und die Noten zu lernen als aus dem eigenen Antrieb heraus, die geforderten Fähigkeiten beherrschen zu können.

Des Weiteren wurde deutlich, dass die Studierenden ihr Studium durchaus als eine Lebensphase der fachlichen und persönlichen Weiterentwicklung sehen, hier jedoch Unterstützung brauchen. Insbesondere wurde geäußert, dass man zunächst einmal wissen müsse, an welchen Dingen man arbeiten soll, um sich selbst verbessern zu können, und dass das für einen selbst oft nicht so ohne weiteres zu erkennen ist.

6 Erkennen der eigenen Motivatoren und Ziele

Nachdem über die Analyse der eigenen Lernerfahrungen das Bewusstsein für bestehende Schwierigkeiten und die Bedeutung der eigenen Motivation geschaffen wurde, wurden anschließend die persönlichen Werte, Ziele und Motivatoren fokussiert. Dabei wurde zunächst über die Methoden der *Wertebilder* und des *Wertelabyrinths* auf visuellem bzw. akustischem Weg ein emotionaler Zugang zu den eigenen Werten hergestellt. Anschließend wurden die als bedeutungsvoll identifizierten Werte priorisiert und von jeder Person zwei für sie besonders wichtige Werte ausgewählt, als Grundlage für die nächste Übung.

Mittels der Methode *Bedeutungsbild* wurde dann über das Zusammenspiel von Werten und Fähigkeiten reflektiert. Dabei wurde analysiert, welche Fähigkeiten notwendig sind, um bestimmte Werte überhaupt erreichen und leben zu können. Die nachfolgende Tabelle beschreibt den Ablauf dieser Methode ausführlicher.

Nachdem die Studierenden ihre zentralen Werte identifiziert und über die für deren Umsetzung erforderlichen Fähigkeiten reflektiert haben, wird im nächsten Schritt mittels *Selbstreflexion* ein Zusammenhang zwischen den persönlichen Werten und dem eigenen Studium hergestellt. Darauf aufbauend werden mit dem *SMART-Template* konkrete Ziele definiert, die als Meilensteine auf dem Weg zur Umsetzung der eigenen Werte liegen.

Methode	Bedeutungsbild
Ziele	Visualisiert Zusammenhänge und Querbeziehungen
Vorgehen	Die Studierenden bilden Kleingruppen zu ca. sechs Personen. Eine Person schreibt den für sie wichtigsten Wert auf eine Moderationskarte und stellt diese in der Gruppe vor. Die anderen Studierenden schreiben auf andersfarbige Moderationskarten jeweils ein bis zwei Fähigkeiten auf, die ihnen bei der Umsetzung des Wertes als wichtig erscheinen. Anschließend werden die Fähigkeiten der Reihe nach um die Werte-Karte gruppiert und dabei kurz erläutert. Die Person, die den Wert eingebracht hat, reflektiert dann über ihr eigenes Fähigkeitslevel zu den als erforderlich identifizierten Fähigkeiten, entweder leise für sich oder erläuternd vor der Gruppe. Letzteres setzt jedoch eine gewisse Vertrauensbasis voraus. Wenn die teilnehmenden Personen sich gut kennen und bereits mit Feedback-Regeln vertraut sind, können sie abschließend der Person, die den Wert eingebracht hat, ihre Fremdeinschätzung zu deren Fähigkeitsleveln spiegeln.
Rahmen	Kleingruppen mit ca. sechs Personen; idealer Weise spätere Coaching-Teams
Nutzen	Den Studierenden wird bewusst, welche Fähigkeiten sie entwickeln müssen, um diejenigen Werte zu leben, die ihnen wirklich wichtig sind. Gleichzeitig schult die Methode das Problem- und Lösungsbewusstsein und die Wahrnehmung anderer.
Risiken	Selbst- und Fremdeinschätzung sollten nur besprochen werden, wenn innerhalb der Gruppe eine gewisse Vertrauensbasis besteht und die Studierenden die Feedback-Regeln kennen und einhalten.

Um die Veranstaltung nachhaltiger zu machen erstellen die Studierenden zum Abschluss einen *Brief an mich selbst*. Darin dokumentieren sie, welche Erkenntnisse und Vorsätze sie aus der Veranstaltung für sich mitnehmen. Dieser Brief wird ihnen ca. zwei Monate nach der Veranstaltung zugestellt. Damit erinnert er im wieder eingekehrten Alltag an die gefassten Ziele und Vorsätze und regt zum erneuten Nachdenken an.

7 Erste Ergebnisse der Pilotdurchführung

Obwohl die eingesetzten Methoden für viele der Studierenden neu waren und sich die große Mehrheit vorher noch nicht mit derartigen Themen auseinandergesetzt hatte, war die Bereitschaft hoch, sich darauf einzulassen. Unter

anderem wurde darüber reflektiert, bei wem die Hauptverantwortung für den studentischen Lernerfolg liegt. 85 % antworteten mit „Bei mir als Student/in“. Nur ein Bruchteil (4 %) sah die Verantwortung überwiegend bei den Dozierenden und die verbleibenden 11 % entschieden sich für die Mitte.

Bei der Evaluation der Auftaktveranstaltung zum zweiten Semester gaben über 60 % der Studierenden an, aus der Veranstaltung etwas für sich persönlich mitgenommen zu haben. 50 % haben etwas Neues über die eigene Person gelernt. Ebenfalls gut die Hälfte der Studierenden spricht sich dafür aus, diese Art der Veranstaltung auch in zukünftigen Semestern beizubehalten. Anstatt einer ganztägigen Veranstaltung wünschen sich die Studierenden jedoch lieber kurze, wiederkehrende Einheiten im laufenden Semesterbetrieb.

8 Zusammenfassung und Ausblick

In der Auftaktveranstaltung zum zweiten Studiensemester wurden die Studierenden dazu angeleitet, systematisch über ihren bisherigen Lernprozess sowie über ihre Grundeinstellung zum Studium zu reflektieren. Des Weiteren wurden die eigenen Werte und Ziele erforscht und analysiert, wie diese in Zusammenhang mit dem gewählten Studium stehen. Dadurch entstand ein stärkeres Bewusstsein dafür, dass der eingeschlagene Weg der richtige ist, und damit eine höhere Motivation; oder aber Klarheit darüber, dass ein anderer Weg der individuell passendere wäre. Im Nachgang der Veranstaltung hatten interessierte Studierende die Möglichkeit, im Rahmen eines kollegialen studentischen Coachings derartige Themen und Methoden weiter für sich zu vertiefen.

Literaturverzeichnis

- [Bes13] R. Besser. Der Dozent als Coach–Kurs am Didaktikzentrum Bayern, 2013.
- [Cob14] Hochschule Coburg. Der Coburger Weg, 2014.
- [Ebn09] K. Ebner. Entwicklung der Studierfähigkeit als Aufgabe der Universität: Coaching studentischer Selbstmanagementkompetenzen. Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 4(3): S. 37–52, 2009.
- [fBuF] Bundesministerium für Bildung und Forschung. Bildung und Forschung in Zahlen 2013.
- [GK11] K. Gensch and C. Kliegl. Studienabbruch–was können Hochschulen dagegen tun? Bayerisches Staatsinstitut für Hochschulforschung und Hochschulplanung, 2011.
- [HMHK09] N. H. Hope, M. Milyavskaya, A. C. Holding, and R. Koestner. Self-Growth in the College Years: Increased Importance of Intrinsic Values Predicts Resolution of Identity and Intimacy Stages. *Social Psychological and Personality Science*, Vol XX(X): S. 1–8, 2009.
- [MP11] M. Mienert and S. Picher. Pädagogische Psychologie. Theorie und Praxis des Lebenslangen Lernens. VS Verlag, 2011.
- [ZSB+14] D. Zehetmeier, K. Schlierkamp, A. Böttcher, V. Thurner and M. Kuhrmann. Self-Assessment of Freshmen Students' Base Competencies. EDUCON 2014. April 2014.

Unterstützung Informatik-Studierender durch ein Lernzentrum

Kathrin Bröker

Institut für Informatik

Universität Paderborn

Fürstenallee 11

33102 Paderborn

kathyb@upb.de

Abstract: In diesem Papier wird das Konzept eines Lernzentrums für die Informatik (LZI) an der Universität Paderborn vorgestellt. Ausgehend von den fachspezifischen Schwierigkeiten der Informatik Studierenden werden die Angebote des LZIs erläutert, die sich über die vier Bereiche Individuelle Beratung und Betreuung, „Offener Lernraum“, Workshops und Lehrveranstaltungen sowie Forschung erstrecken. Eine erste Evaluation mittels Feedbackbögen zeigt, dass das Angebot bei den Studierenden positiv aufgenommen wird. Zukünftig soll das Angebot des LZIs weiter ausgebaut und verbessert werden. Ausgangsbasis dazu sind weitere Studien.

1 Einleitung

Hohe Abbruchquoten im Fach Informatik und eine große Heterogenität unter den Studierenden sind Gründe für die Einrichtung eines Lernzentrums an der Universität Paderborn im Rahmen des vom BMBF geförderten Bund Länder Programms „Qualitätspakt Lehre“. Das 2012 eingerichtete Lernzentrum für Informatik (LZI) stellt eine Ergänzung zum bisherigen Lehr- und Lernangebot des Instituts dar. Es bietet den Studierenden eine adressatengerechte Unterstützung in Form von betreuter Gruppenarbeit, Möglichkeit zu ungestörter Stillarbeit sowie verschiedene Workshops wie zum Beispiel zu Studiertechniken und Beratung hinsichtlich inhaltlicher und fachmethodischer Fragen.

Hauptziel ist es, Studierenden die Möglichkeit zu geben, Kompetenzen, z. B. im Bereich der Selbstorganisation, wie der Lernvorbereitung, Motivation und Konzentration, unter Berücksichtigung der fachspezifischen Schwierigkeiten zu entwickeln. Um den Studierenden effizient helfen zu können, existieren verschiedene Ansätze. Unser Fokus liegt auf studienspezifischen Angeboten, wie beispielsweise Betreuung während der Bearbeitung von Übungszetteln.

Die Angebote basieren unter anderem auf den Konzepten „instructional Support“ [MK01] und „Minimale Hilfe“ [Zec95], sodass die Studierenden auch für zukünftige Aufgaben wichtige Fähigkeiten entwickeln können.

Zusätzlich zur adressatengerechten Unterstützung bei fachlichen und studienorganisatorischen Fragen bietet das LZI verschiedene Workshops und Handouts an. Diese sind auf der Basis verschiedener Beobachtungen in der Lehre und dem LZI selbst entstanden.

Dieses Papier stellt das Konzept des LZIs vor, welches den Studierenden unter anderem Unterstützung bei der Überwindung von Schwierigkeiten im Studium bieten soll. Zusätzlich wird die Feedback-Studie vorgestellt, mit der das Angebot der tutoriellen Sprechstunden im Rahmen des LZIs evaluiert wird.

2 Schwierigkeiten und Kompetenzen Informatikstudierender

Lernzentren sollen Studierende bei der Überwindung von Schwierigkeiten im Studium und Entwicklung neuer Kompetenzen unterstützen. Doch wo liegen die Schwierigkeiten und Kompetenzen der Studierenden? Die Identifikation von Schwierigkeiten der Informatik Studierenden basiert in der Regel auf Beobachtungen. Die dadurch identifizierten Schwierigkeiten und ihre Ursachen erstrecken sich über unterschiedliche Bereiche. Häufig beginnen die Probleme

me mit einer Fehlvorstellung bezüglich des Fachs Informatik (vgl. [BM05]). Die darüber hinausgehenden Probleme lassen sich in der Regel in fachliche Schwierigkeiten und Probleme in der Arbeitsweise bzw. fehlender Studier-techniken unterteilen. Im Vordergrund der fachlichen Schwierigkeiten stehen häufig Wissenslücken in der Mathematik (vgl. [BM05]), die sich außer in den Mathematikveranstaltungen vor allem im Bereich der theoretischen Informatik zeigen. Weitergehend nennt Beaubouef [BM05] fehlende Problemlöse- und Projektmanagementkompetenzen.

Diese in der Literatur genannten Schwierigkeiten nennen auch Dozenten unserer Universität in einer Online-Umfrage des LZIs. Ein Dozent sieht die Schwierigkeiten der Studierenden im Bereich der theoretischen Informatik wie folgt: „Viele Studierenden haben Probleme mit Formalismen, mathematischer Denkweise und werden teils auch von der theoretischen Tiefe in unserem Studiengang überrascht.“ Im Hinblick auf studienrelevante Techniken werden von den Dozenten große Lücken im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens genannt. Diese gehen über Literaturrecherche, Zitieren, Aufbau und Gestaltung von Arbeiten bis hin zu Präsentationstechniken.

Über Beobachtungen hinaus geht die Kompetenzforschung. Seit einiger Zeit werden im Rahmen der Kompetenzdiskussion Kompetenzmodelle und Self-Assessments zur Identifikation und Messung studentischer Kompetenzen entwickelt. Folglich existieren auch hier inzwischen einige Ansätze zur Modellierung und Messung von informatischen Kompetenzen. Es existieren beispielsweise Diagnostiktests für überfachliche und fachliche Kompetenzen in informatiknahen Studiengängen [ZKB14] oder ein Kompetenzmodell für nicht technische Fähigkeiten im Softwareengineering. Dieses kann Ausgangsbasis für ein Assessment sein [SL14]. In [BM14] wird eine Methode zur Identifikation und Messung von fachlichen Kompetenzen im Bereich Softwareentwicklung, Softwareengineering und Programmierung vorgestellt. Mit den Testinstrumenten, die in diesen Arbeiten vorgestellt bzw. angedacht sind, können in Zukunft Kompetenzen und Defizite der Studierenden deutlicher als durch Beobachtung ermittelt werden und somit gezieltere Angebote z. B. im Rahmen von Lernzentren entwickelt werden.

3 Lernzentren und eine konkrete Umsetzung in der Informatik

Mit der Einrichtung des LZIs wurde die Verbesserung der Studienbedingungen in den Informatikstudiengängen angestrebt. Es soll mit seinen Angeboten einen Beitrag zu erfolgreichen Studienverläufen leisten. Das didaktische Kon-

zept des LZIs ist auf eine möglichst individuelle, adressatengerechte Betreuung der Studierenden ausgerichtet und beinhaltet fachliche, studienmethodische und Orientierungsaspekte. Hauptziel des LZIs ist eine Minderung der Risiken für ungerechtfertigte Studienabbrüche und damit eine Reduzierung der Studienabbrecher. Dies soll vor allem durch eine Erweiterung des fachlichen Beratungs- und Betreuungsangebotes des Instituts erreicht werden. Darüber hinaus sind Ziele des LZIs: die Förderung des selbst gesteuerten und kooperativen Lernens der Studierenden sowie Unterstützung der Studierenden bei der frühzeitigen Entwicklung eines adäquaten Studien- und fachbezogenen Arbeitsstils, Diagnose und Kompensation von fachlichen Defiziten der Studierenden, Förderung von kommunikativen und fachlichen Kompetenzen der Studierenden und damit der Qualität ihrer Studienleistungen sowie eine Steigerung der Motivation und der Zufriedenheit der Studierenden.

Hauptzielgruppe sind Studierende mit hohem Unterstützungsbedarf, vor allem in der Studieneingangsphase. Dies schließt insbesondere auch die ausländischen Studierenden ein, die ihr Masterstudium in Informatik in Paderborn neu beginnen und häufig unterschiedliches Vorwissen und eine andere Lernkultur mitbringen. Die Arbeit des LZIs gliedert sich in die in Abb. 1



Abbildung 1: Arbeitsbereiche des LZI

dargestellten Bereiche: Individuelle Beratung und Betreuung, „Offener Lernraum“, Workshops und Lehrveranstaltungen sowie Forschung.

Die individuelle Beratung und Betreuung findet durch die wissenschaftliche Mitarbeiterin des LZIs und durch Tutoren statt. Die Tutoren bieten veranstaltungsspezifische Sprechstunden an und arbeiten nach dem Konzept der minimalen Hilfe. Zur Unterstützung ihrer Arbeit bekommen sie zu Semesterbeginn ein Handout mit den wichtigsten Informationen. In den Sprechstunden beantworten sie Fragen zu Vorlesungsinhalten und unterstützen bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben. Der „Offene Lernraum“ bietet Gruppen- und Einzelarbeitsplätze und ist für die Studierenden 24 Stunden am Tag geöffnet. Dritter Schwerpunkt des LZIs ist ein Angebot an zusätzlichen Workshops und Lehrveranstaltungen. Hier existieren zurzeit: Eine Tutorenschulung [RM09], ein Java Workshop, der vor allem die internationalen Studierenden ohne oder mit geringen Java-Kenntnissen unterstützen soll, sowie ein Kurs zum wissenschaftlichem Arbeiten. Der Forschungsschwerpunkt beschäftigt sich neben der Evaluation und Entwicklung des LZIs mit Kompetenzforschung im Bereich der Informatik.

4. Evaluation des Lernzentrums

Die Evaluation des LZIs gliedert sich in eine Querschnittsstudie über alle Informatik Studierenden die eine Bedarfs- und Nutzungserhebung darstellt sowie in die Evaluation der Workshops und tutoriellen Sprechstunden. Im Folgenden wird die Evaluation mittels Feedbackbögen der tutoriellen Sprechstunden im Wintersemester 2013/2014 vorgestellt.

4.1 Evaluation tutorieller Sprechstunden mit Feedbackbögen

Eine erste Feedback-Evaluation der tutoriellen Sprechstunden zeigt eine relativ positive Bilanz der Studierenden. Im Folgenden werden exemplarisch einige Ausschnitte dieser Evaluation vorgestellt. Ziel ist es, einen Einblick in die Intentionen der Studierenden bezüglich ihres Besuchs der Sprechstunden und ihrer Zufriedenheit zu bekommen. Hierzu wurde ein 4-seitiger Fragebogen entwickelt. Dabei waren wir an verschiedenen Fragen interessiert, zu denen entsprechende Items konstruiert wurden (vgl. Abb. 2):

	<i>trifft zu</i>	<i>trifft eher zu</i>	<i>trifft weniger zu</i>	<i>trifft nicht zu</i>
a) Ich suche Anregungen für mein aktuelles Übungsblatt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Ich hoffe, bei konkreten fachlichen Fragen Unterstützung zu finden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Ich möchte Kommilitonen treffen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Ich möchte die fertige Lösung des Übungszettels von anderen erhalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Ich hatte mich bereits mit den Themen, die ich heute im Lernzentrum besprechen wollte, intensiv beschäftigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Das Lernzentrum bietet mir eine hilfreiche Unterstützung bei der Bearbeitung informatischer Probleme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Die Arbeitsatmosphäre im Lernzentrum ist produktiv.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 2: Ausgewählte Items der Feedback-Evaluation

Mit welchen Intentionen kommen die Studierenden in das LZI? (Items a-d) und im Zuge der Reflexion: Wie beurteilen die Studierenden ihren Besuch im LZI bezüglich ihrer Erwartungen? Wird der Besuch des LZIs als nützlich empfunden? (Items e-f)

Der komplette Fragebogen gliedert sich in die Aspekte: Studienspezifische Daten wie Studiengang und Semesterzahl, Themenschwerpunkt des Besuchs, Intentionen bezüglich des Besuchs, Reflexion des Besuchs und die Möglichkeit Kommentare zum LZI abzugeben. Die Antworten zu den Items werden auf einer vierstufigen Likert-Skala mit: Trifft zu (4), trifft eher zu (3), trifft weniger zu (2) und trifft nicht zu (1) abgebildet. Die Fragebögen wurden stichprobenartig in den Sprechstunden ausgegeben.

4.2 Ergebnisse der Feedback Evaluation

Im Wintersemester 2013/2014 wurde der Feedbackbogen stichprobenartig in der tutoriellen Sprechstunde eingesetzt, die für Veranstaltungen des 1. und 3. Fachsemesters stattfanden. Die Mehrheit der 44 befragten Studierenden befand sich folglich am Anfang ihres Studiums (Mittelwert 2,8 Semester). Im Folgenden werden die Ergebnisse zu den Items aus Abb. 2 vorgestellt.

	trifft zu (4)	trifft eher zu (3)	trifft weniger zu (2)	trifft nicht zu (1)	Mittelwert	Standardab- weichung
a) Ich suche Anregungen für mein aktuelles Übungsblatt.	0,59	0,17	0,1	0,14	3,14	1,19
b) Ich hoffe, bei konkreten fachlichen Fragen Unterstützung zu finden.	0,7	0,14	0,02	0,14	3,4	1,06
c) Ich möchte Kommilitonen treffen.	0,1	0,23	0,23	0,44	1,95	1,07
d) Ich möchte die fertige Lösung des Übungszettels von anderen erhalten.	0,07	0,07	0,25	0,6	1,6	0,9
e) Ich hatte mich bereits mit den Themen, die ich heute im Lernzentrum besprechen wollte, intensiv beschäftigt.	0,55	0,32	0,1	0,03	3,39	0,8
f) Das Lernzentrum bietet mir eine hilfreiche Unterstützung bei der Bearbeitung informatischer Probleme.	0,25	0,42	0,28	0,05	2,9	0,85
g) Die Arbeitsatmosphäre im Lernzentrum ist produktiv.	0,72	0,15	0,1	0,03	3,6	0,78

Abbildung 3: Auswertungen ausgewählter Fragen der Feedback-Evaluation

Wie Abb. 3 zeigt, besuchte die Mehrheit der Studierenden die tutoriellen Sprechstunden, um Anregungen für ihr aktuelles Übungsblatt (a) (59 % trifft zu) bzw. Unterstützung bei konkreten fachlichen Fragen zu bekommen. (b) (70 % trifft zu). Die Ergebnisse dieser beiden Items charakterisieren die Intention des LZIs den Studierenden bei konkreten fachlichen Fragen und im Arbeitsprozess Unterstützung zu bieten.

Item c) steht im Bezug des Ziels ein Treffpunkt für gemeinsames Lernen zu sein. Hier zeigen die Ergebnisse der Studie, dass nur 10 % (trifft zu) der Studierenden in die Sprechstunden kamen, um Kommilitonen zu treffen. Dieses Ergebnis ist evtl. damit zu erklären, dass die Studierenden die tutoriellen Sprechstunden für konkrete eigene Probleme genutzt haben und weniger für gemeinsames Lernen in einer Lerngruppe bzw. als Treffpunkt. Ein Hauptanliegen in den Sprechstunden ist es, den Studierenden Lösungswege aufzuzeigen. Fertige Lösungen können die Studierenden hier nicht erwarten. Daher ist es positiv, dass nur 7 % (trifft zu) der Studierenden erwartet haben, eine fertige Lösung für ein Übungsblatt von anderen zu bekommen. Dies lässt hoffen, dass die Studierenden zum überwiegenden Teil daran interessiert waren selbst zu einer Lösung zu kommen.

Die Auswertung der Reflexion zeigt, dass 55 % der Studierenden sich im Vorfeld mit der Thematik, die Anlass für ihren Besuch war, auseinandergesetzt haben. Hier wäre ein höherer Wert wünschenswert, denn eine vorherige eigene Auseinandersetzung mit einer Thematik ist für einen guten Problemlösungsprozess essentiell. Gegebenenfalls ist mit einer unzureichenden Vorbereitung seitens der Studierenden zu erklären warum lediglich 25 % (trifft zu) der Studierenden die Unterstützung des LZIs als hilfreich empfanden

(Mittelwert 2,9). Positiv hervorzuheben ist, dass 72 % der Studierenden die Arbeitsatmosphäre im LZI als produktiv empfunden haben.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Studierenden mit dem Angebot der tutoriellen Sprechstunden zufrieden sind und dieses dankbar annehmen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Dieser Artikel beschreibt das Konzept eines Lernzentrums in der Informatik, welches die Studierenden unterstützen soll, sowohl methodische als auch fachliche Schwierigkeiten zu überwinden. Das Angebot bzw. Arbeitsgebiet des LZIs erstreckt sich dabei über die vier Bereiche: Individuelle Beratung und Betreuung, „Offener Lernraum“, Workshops und Lehrveranstaltungen sowie Forschung.

Eine erste Evaluation der tutoriellen Sprechstunden im LZI zeigt eine große Übereinstimmung zwischen den Intentionen des LZIs und derer der Studierenden. Darüber hinaus zeigt sich eine generelle Zufriedenheit der Studierenden mit diesem Angebot.

Um das Angebot weiter auszubauen und noch mehr an die Bedürfnisse der Studierenden anzupassen, befindet sich zurzeit eine Querschnittsstudie unter allen Informatik-Bachelor-Studierenden (Master-Studierende folgen noch) in der Auswertung. Hier wurden neben Fragen zum Nutzungsverhalten und Wünschen bezüglich des LZIs auch Fragen zur Selbsteinschätzung bezüglich des Leistungsstandes im Fach und des Lernverhaltens gestellt. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Studie sollen vor allem die Angebote im Bereich Workshops und Lehrveranstaltungen ausgebaut werden.

Literaturverzeichnis

- [BM05] T. Beaubouef, J. Mason. Why the High Attrition Rate for Computer Science Students: Some Thoughts and Observations. SIGCSE Bull., 37(2): S. 103–106, Juni 2005.
- [BM14] K. Bröker, J. Magenheimer. Are there competences every computer scientist should have? In: Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2014 IEEE, März 2014.
- [MK01] H. Mandl, U.-M. Krause. Lernkompetenz für die Wissensgesellschaft, Forschungsbericht Nr. 145, LMU München: Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie. <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn:de:bvb:19-epub-253-8>, 2001, zuletzt aufgerufen am 09.04.2014.
- [RM09] W. Reinhard, J. Magenheimer. Modulares Konzept für die Tutorenschulung in der universitären Informatikausbildung. In: 3. GI-Fachtagung Hochschuldidaktik Informatik HDI2008, 04.–05. Dezember 2008 an der Universität Potsdam, Commentarii informaticae didacticae (CID) Band 1, hrsg. v. Schwill, A., Potsdam 2009.
- [SL14] Y. Sedelmaier, D. Landes. Software Engineering Body of Skills (SWEBOS). In: Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2014 IEEE, März 2014.
- [Zec95] F. Zech. Mathematik erklären und verstehen – eine Methodik des Mathematikunterrichts mit besonderer Berücksichtigung von lernschwachen Schülern und Alltagsnähe. Cornelsen, Berlin, 2. Edition, 1995.
- [ZKB14] D. Zehetmeier, M. Kuhrmann, A. Böttcher, K. Schlierkamp und V. Thurner. Self-Assessment of Freshmen Students – Base Competencies. In: Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2014 IEEE, März 2014.

Previous Publications in this Series:

- 1 Schwill, A. (Hrsg.): Hochschuldidaktik der Informatik. HDI2008 – 3. Workshop des GI-Fachbereichs Ausbildung und Beruf/ Didaktik der Informatik 2008
2009 | ISBN 978-3-940793-75-1
- 2 Stechert, P.: Fachdidaktische Diskussion von Informatiksystemen und der Kompetenzentwicklung im Informatikunterricht
2009 | ISBN 978-3-86956-024-3
- 3 Freischlad, S.: Entwicklung und Erprobung des Didaktischen Systems Internetworking im Informatikunterricht
2010 | ISBN 978-3-86956-058-8
- 4 Engbring, D., Keil, R., Magenheim, J., Selke, H. (Hrsg.): HDI2010 – Tagungsband der 4. Fachtagung zur „Hochschuldidaktik Informatik“
2010 | ISBN 978-3-86956-100-4
- 5 Forbrig, P., Rick, D., Schmolitzky, A. (Hrsg.): HDI 2012 – Informatik für eine nachhaltige Zukunft
2013 | ISBN 978-3-86956-220-9
- 6 Diethelm, I., Arndt, J., Dünnebier, M., Syrbe, J. (Eds.): Informatics in Schools – Local Proceedings of the 6th International Conference ISSEP 2013 – Selected Papers
2013 | ISBN 978-3-86956-222-3
- 7 Brinda, T., Reynolds, N., Romeike, R., Schwill, A. (Eds.): KEYCIT 2014. Key Competencies in Informatics and ICT
2015 | ISBN 978-3-86956-292-6
- 8 Dörge, C.: Informatische Schlüsselkompetenzen. Konzepte der Informationstechnologie im Sinne einer informatischen Allgemeinbildung
2015 | ISBN 978-3-86956-262-9
- 9 Forbrig, P., Magenheim, J. (Eds.): HDI 2014 – Gestalten von Übergängen. 6. Fachtagung Hochschuldidaktik der Informatik. 15.-16. September 2014, Universität Freiburg
2015 | ISBN 978-3-86956-313-8

In dieser Reihe erscheinen Tagungsbände und ausgewählte Forschungsberichte zu Themen aus der Didaktik der Informatik in Schule und Hochschule.

Die Tagung HDI 2014 in Freiburg zur Hochschuldidaktik der Informatik HDI wurde erneut vom Fachbereich Informatik und Ausbildung / Didaktik der Informatik (IAD) in der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) organisiert. Sie dient den Lehrenden der Informatik in Studiengängen an Hochschulen als Forum der Information und des Austauschs über neue didaktische Ansätze und bildungspolitische Themen im Bereich der Hochschulausbildung aus der fachlichen Perspektive der Informatik.

Die HDI 2014 ist nun bereits die sechste Ausgabe der HDI. Für sie wurde das spezielle Motto „Gestalten und Meistern von Übergängen“ gewählt. Damit soll ein besonderes Augenmerk auf die Übergänge von Schule zum Studium, vom Bachelor zum Master, vom Studium zur Promotion oder vom Studium zur Arbeitswelt gelegt werden.