

Forschung mit Master-Studierenden im Software Engineering

Marc Hesenius, Universität Duisburg-Essen

marc.hesenius@paluno.uni-due.de

Dominikus Herzberg, Hochschule Heilbronn

dominikus.herzberg@hs-heilbronn.de

Zusammenfassung

Master-Studierende bringen oft viel Potential mit an die Hochschule. Im Vergleich zu Bachelor-Studierenden haben sie in der Regel völlig andere Sicht- und Herangehensweisen entwickelt, zum Teil aufgrund des höheren Alters, aber maßgeblich wegen der Möglichkeit, bereits einige Jahre außerhalb der Hochschule gearbeitet zu haben. Es stellt sich die Frage, wie dieses Potential für die Forschung an Hochschulen genutzt werden kann. Im Folgenden beschreiben wir unsere Erfahrungen mit einer Gruppe Master-Studierender im ersten Semester, denen wir die Aufgabe gestellt haben, aus einem Pool von Forschungsthemen eines auszuwählen und eine Arbeit in Form eines Artikels zu schreiben. Das erklärte Ziel war, publizierbare Ergebnisse zu generieren. Unsere Erwartungen wurden wesentlich übertroffen.

Einleitung

Die Beschäftigung mit aktueller Forschung ist in vielen Studiengängen durchaus Gegenstand der Lehre, jedoch oft nur abgekoppelt von anderen Veranstaltungen im Rahmen von Seminararbeiten und Literaturstudien. Die Einheit von Forschung und Lehre wird vielerorts nicht praktiziert (Euler, 2005). Software Engineering bietet aber weitreichende Fragestellungen, die eine Kombination von Forschung und Lehre interessant machen (Broy u. Pree, 2003). Wie wir versucht haben, das Potential, welches Master-Studierende mit an die Hochschule bringen, für die Forschung zu nutzen, möchten wir im Folgenden anhand unserer Erfahrungen mit einer Gruppe von 19 Studierenden im ersten Semester des Master-Studienganges *Software Engineering and Management* an der Hochschule Heilbronn beschreiben. Bei der Gruppe handelt es sich um internationale Studierende, entsprechend wurden alle Veranstaltungen auf Englisch durchgeführt; des Weiteren kennzeichnet die Gruppe ein breiter Bildungshintergrund mit dem Fokus auf Informatik und IT sowie teils mehrjährige Berufserfahrung.

Im Rahmen der Veranstaltungen *Software Architecture (SWA)* und *Paradigms in Software Development (PSD)* bekamen die Studierenden die Aufgabe, aus

einer Zahl von sieben Forschungsthemen eines auszuwählen und dazu eine Arbeit in Artikelform zu verfassen sowie eine Präsentation zu halten. Die Veranstaltungen haben in Summe fünf ECTS bzw. vier SWS und wurden vom verantwortlichen Professor sowie einem Assistenten gemeinsam über die gesamte Zeit begleitet. Die Studierenden hatten die Möglichkeit, in Gruppen zu arbeiten, hiervon machten aber nur wenige Gebrauch.

Dieser Erfahrungsbericht soll unsere Ideen und Vorgehensweise zusammenfassen und zur Wiederholung animieren. Die Ergebnisse sind für Universitäten und Fachhochschulen gleichermaßen interessant. Sie zeigen, dass bei einem Betreuungsaufwand von vier SWS wissenschaftlich publizierbares Material entstehen kann. Doktoranden an Universitäten können so ihre Forschungsarbeiten vorantreiben und in 4-6 Monaten von Studierenden Forschungsaufgaben effizient erarbeiten lassen. An Fachhochschulen, wo der wissenschaftliche Mittelbau fehlt, kann so Freiraum für Forschung geschaffen und gefördert werden.

Themenauswahl

Die Themen orientierten sich am Fokus der Veranstaltungen und waren so gewählt, dass die Studierenden Ergebnisse in der verfügbaren Zeit erreichen konnten. Diese waren (in Klammern die Anzahl der Arbeiten):

- (a) Relation of SW Architecture and Organizational Structure (5)
- (b) Port Shen to Clojure (1)
- (c) Reinvent Programming for iPads/Tabs (4)
- (d) Architecture Diagrams Supporting the Functional Paradigm (4)
- (e) Program Structure and Run-Time Visualization of Algorithms (1)
- (f) Architecture and Scale-Free Networks (0)
- (g) Concurrency and Architecture (1)

Die Studierenden waren nicht an diese Auswahl gebunden und konnten ihre Arbeiten feiner auf bestimmte Aspekte ausrichten. Mit den Themen (a) und (b) wurden zwei *Notausgänge* integriert, falls Studierende ihre Stärke oder Schwäche im Programmieren sahen. Thema (a) hatte zwar konkreten Bezug auf Software Architektur, im Fokus lag aber die Beziehung zu Unternehmensstrukturen. Thema (b) war eine anspruchsvolle Programmieraufgabe, sodass hier keine Ausarbeitung geschrieben werden musste. Die Themen (a) und (e) waren bewusst empirisch orientiert und wurden auch entsprechend vorgestellt.

Unsere Erwartung war, aus den eingereichten Arbeiten eine nach eventueller Überarbeitung publizieren zu können, sowie einige andere zu einer weiteren Veröffentlichung zu verbinden.

Struktur und Durchführung

Die Struktur des gesamten Semesters war grob in drei Phasen unterteilt: Einführung (die zeitlich längste Phase), Forschung, Schreiben.

Die Einführungsphase startete mit einem Multiple-Choice-Test über 32 Fragen, die eine breite Themenspanne des Software Engineerings abdeckten. Ziel war, einen Überblick über den Leistungsstand zu bekommen sowie Studierende zu identifizieren, die sich bei der Themenwahl potentiell vergreifen konnten. Es folgten einige Vorlesungseinheiten zu SWA und PSD sowie Einführungen in wissenschaftliches Schreiben, Zitieren sowie die Wertigkeit und korrekte Angabe von Quellen. In diesem Zusammenhang wurde auch das Thema Plagiate behandelt. Des Weiteren bekamen die Studierenden einen Leitfaden, der den groben Aufbau einer wissenschaftlichen Publikation beschrieb und gleichzeitig als verpflichtende \LaTeX -Vorlage diente sowie eine Leseliste zur Vorbereitung. Im Folgenden wurden die Themen präsentiert und zur Wahl gestellt. Die Studierenden wurden mit kleinen Aufgaben langsam an ihre gewählten Projekte herangeführt: Zuerst sollten Sie ein einseitiges Proposal schreiben, in dem Sie den Kontext sowie das Problem zusammenfassten und die angedachte Lösung präsentierten. Anschließend sollten Sie die wissenschaftliche Community analysieren und wichtige Konferenzen, Personen und Literatur identifizieren. Ihnen war im Zuge dieser Arbeiten einmalig erlaubt, das Thema zu wechseln.

Die folgenden zwei Phasen waren von der Umsetzung der Arbeit sowie der Verschriftung der Ergebnisse geprägt. Aufgrund der vier SWS konnten wir wöchentliche Gespräche mit den Studierenden führen, sie somit kontinuierlich betreuen und viel Feedback geben bzw. bekommen. Die Abgabe war frühzeitig als fixe, nicht verhandelbare Deadline definiert worden.

Ergebnisse und Ausblick

Wir haben einen Versuch beschrieben, Master-Studierende im ersten Semester unter Anleitung eine Forschungsarbeit durchführen zu lassen. Die Ergeb-

nisse haben unsere Erwartungen übertroffen. Aus 16 Arbeiten waren fünf auf sehr gutem Niveau und für eine Publikation geeignet. Alle auf Konferenzen eingereichte Arbeiten wurden vor Einreichung überarbeitet.

Zwei Arbeiten zu den Themen (d) und (g) waren hochwertig, jedoch noch nicht ganz vollständig. Leider entschieden sich die Studierenden, die Themen nicht weiter zu verfolgen. Eine sehr gute empirische Arbeit zum Thema (e) stellt einen Versuch mit Bachelor-Studierenden im ersten Jahr vor, der von zwei Master-Studierenden vorbereitet, durchgeführt und analysiert wurde. Aktuell warten wir auf die Ergebnisse eines Peer-Reviews dieses Artikels. Verschiedene Arbeiten zum Thema (a) haben interessante Zusammenhänge zwischen Architektur und Unternehmensstruktur aufgezeigt, sind jedoch nur schwach empirisch belegbar. Eine dieser Arbeiten wurde bei der VARSA 2012¹ eingereicht und vom Peer-Review nicht angenommen, da der Artikel nicht ganz den Fokus der Konferenz traf. Aus den Arbeiten zum Thema (c) stach eine besonders hervor und wurde nach Anreicherung durch weitere Ideen auf der SC 2012² durch die Reviewer angenommen und im Juni 2012 unter (Hesenius u. a., 2012) veröffentlicht.

Die Nichtbestehensquote lag bei ca. 36%. Eine auffällige Korrelation mit dem Einführungstest besteht – aus guten Ergebnissen folgten auch gute Arbeiten. Natürlich gibt es erfreuliche wie unerfreuliche statistische Ausreißer: So verhoben sich zwei durchaus begabte Studierende mit guten Ergebnissen im Einführungstest an der Programmieraufgabe (b).

Für die Zukunft ist zu prüfen, wie mehr Lehrinhalte eingewoben werden können, etwa durch Kombination mit dedizierten Veranstaltungen zum wissenschaftlichem Schreiben.

Literatur

- [Broy u. Pree 2003] BROY, Manfred ; PREE, Wolfgang: Ein Wegweiser für Forschung und Lehre im Software-Engineering eingebetteter Systeme. In: *Informatik-Spektrum* 26 (2003), Januar, Nr. 1, S. 3–7. – ISSN 0170–6012, 1432–122X
- [Euler 2005] EULER, Dieter: Forschendes Lernen. In: W. Wunderlich & S. Spoun (Hrsg.), *Universität und Persönlichkeitsentwicklung*. Frankfurt, New York: Campus (2005)
- [Hesenius u. a. 2012] HESENIUS, Marc ; OROZCO MEDINA, Carlos D. ; HERZBERG, Dominikus: Touching factor: software development on tablets. In: *Proceedings of the 11th international conference on Software Composition*. Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 2012. – ISBN 978–3–642–30563–4, S. 148–161

¹<http://sites.google.com/site/varsa2012/>

²<http://wg24.ifip.org/SC2012/>