

Dokumentation und Auswertung der Modulungestaltung im Rahmen des Projektes *konstruktiv*

Beispiel: Software-Reengineering

Umsetzungsbeispiel für die Methode Flipped Classroom und für den
Einsatz von Videos in der Lehre

Autor: Jörg Kastens

ZUSAMMENFASSUNG

Die Methode *Flipped Classroom* wird in der Veranstaltung „Software-Reengineering“ im Kern durch ein umfangreiches Skript und die Lese-Anweisungen, die im Lernmanagementsystem Stud.IP hinterlegt sind, ausgestaltet. Ergänzend werden Unterlagen aus dem Präsenzunterricht sowie Lernaufgaben und Lösungen über das Lernmanagementsystem zur Verfügung gestellt. Einige Lösungen wurden mittels Screencast-Verfahren¹ in Videos überführt. Es kommt zu einer starken konzeptionellen Verbindung von Online und Offline Phasen für die Studierenden. Im Laufe der Veranstaltung entwickelt sich im Lernmanagementsystem eine umfangreiche Materialsammlung, die die Studierenden u. a. bei der Vorbereitung ihrer Prüfungstermine am Ende der Veranstaltung unterstützt.²

1 Eigenschaften der Veranstaltung „Software-Reengineering“

Das Modul „Software-Reengineering“ ist eine Veranstaltung aus dem Masterstudiengang „Informatik“ der Universität Bremen. Das Modul wird regelmäßig im Wintersemester angeboten. Der Modulverantwortliche ist Prof. Dr. Rainer Koschke. Im Masterstudiengang ist dieses Modul als Basis-Veranstaltung dem Bereich Praktische-&Technische-Informatik zugeordnet. Eine weitere Zuordnung erfolgt für schwerpunktorientierte fachliche Masterprofile im Bereich Sicherheit und Qualität.

1.1 Inhalt

In der Modulbeschreibung ist der Inhalt der Veranstaltung wie folgt beschrieben: *Software-Reengineering beschäftigt sich mit Wiedergewinnung verlorener Informationen über existierende Software-Systeme (Reverse Engineering), Restrukturierung der Beschreibung des Systems (Restructuring) und der nachfolgenden Implementierung der Änderungen (Alteration). Reengineering hat dabei nicht nur mit alter Software zu tun; gerade neuere objekt-orientierte Systeme erfordern oft schon bald eine Restrukturierung, weshalb sich ein guter Teil der Vorlesung speziell objekt-orientierter Software widmet (Restrukturierung von Klassenhierarchien, automatisches Refactoring). Auch im Kontext neuerer Ansätze des Software-Engineerings zur Entwicklung ähnlicher Produkte als Produktlinie findet Reengineering Einsatz.*

1.2 Lernziele

Die Lernziele sind in der Modulbeschreibung ebenfalls spezifiziert. Die Studierenden erwerben folgende Fachkompetenzen:

- auf welchen Ebenen man Code analysieren kann,
- wie man Schwachstellen des Codes auffindet,

¹ Vgl. <https://de.wikipedia.org/wiki/Screencast> (abgerufen am 30.10.2017)

² Vgl. Martin Ebner und Sandra Schön, Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien, BIMS e.V 2013 – auch online <https://books.google.de/books?id=4XCLAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=de#v=onepage&q&f=false> – S.16 ff (Mischformen – die Barbecue-Typologie) und S. 294 ff (Flipped Classroom)

- wie man duplizierten Code automatisch aufspürt,
- wie man Abhängigkeiten zwischen Anweisungen nachverfolgen kann
- wie man Code-Muster findet,
- wie man den Code automatisch transformieren kann,
- wie man die Stellen im Code findet, die eine bestimmte Funktionalität implementieren,
- wie man Vererbungshierarchien restrukturieren kann,
- wie man Software visualisieren kann,
- wie man Software-Architekturen rekonstruiert
- wie man Reengineering-Projekte organisiert.³

1.3 Prüfung

Für die Prüfung können zwei Formen gewählt werden:

- 1) **Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch**
Erfolgreiche Bearbeitung von praktischen Aufgaben (im WiSe 2016/2017 waren es zwei Aufgabenstellungen/Aufgabenblätter) und ein Fachgespräch (Dauert: 15-20 Minuten, einzeln, benotet; zählt zu einem Drittel).
- 2) **Mündliche Prüfung**
Die mündliche Modulprüfung dauert 30 Minuten.

2 Ablauf der Veranstaltung „Software-Reengineering“

Für die Veranstaltung Softwareengineering wurde von Prof. Koschke ein umfangreiches Skript erstellt. Auf dieser Grundlage können sich die Studierenden Inhalte zuhause erarbeiten. Dadurch entsteht die Möglichkeit, die Vorlesungstermine für Fragen, Austausch, Anwendung des Gelernten zu nutzen. Damit folgt diese Veranstaltung der Methode "Flipped Classroom" bzw. „Inverted Classroom“⁴

In der Veranstaltungsbeschreibung von Prof. Koschke wird der Verzicht auf den klassischen Vortrag in den Vorlesungstermin wie folgt angekündigt:

Zu dieser Vorlesung gibt es ein ausformuliertes Skriptum, das allen Teilnehmern als PDF frei zur Verfügung gestellt wird. Dieses ausführliche Skript bietet die Chance, die Veranstaltung in abgewandelter Form zu organisieren. Statt der klassischen Form des Vortrags und den anschließenden Übungen können wir dank des Skripts komplett auf den Vortrag verzichten. Stattdessen können wir die Zeit für praktische Übungen nutzen. Alle Teilnehmer müssten dazu vorab bestimmte Abschnitte des Skripts lesen. Im Rahmen der Vorlesungszeit werden wir dann dazu gemeinsam vertiefende Übungsaufgaben und ein kleines praktisches Projekt bearbeiten. Diese Form des Lernens haben wir das letzte Jahr bereits erfolgreich angewandt. So werden alle Teilnehmer wesentlich aktiver eingebunden. Außerdem können wir Eclipse⁵ um weitere Analysen und Refactorings erweitern.⁶

³ Angaben aus Modulkatalog Informatik – Stand 2012 - <https://www.szi.uni-bremen.de/wp-content/uploads/2016/04/inf-mhb-2012.pdf> (abgerufen am 30.10.2017)

⁴ Vgl. <http://www.uni-bremen.de/konstruktiv/toolbox/presenzlehre-flexibilisieren/hochschullehrerin-vermittelt-inhalte/inverted-classroom.html> (abgerufen am 30.10.2017)

⁵ Siehe dazu [https://de.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(IDE\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(IDE)) (abgerufen am 30.10.2017)

⁶ Angaben aus der Vorlesungsbeschreibung von Prof. Koschke: http://www.informatik.uni-bremen.de/st/lehredetails.php?id=3&lehre_id=313 (abgerufen am 30.10.2017)

Neben dem Skript werden für die Veranstaltung auch Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt. Alle Dokumente werden in die Lernplattform Stud.IP eingebunden. In der Rubrik „Übersicht“ wird mittels der Funktion „Ankündigung“ den Studierenden mitgeteilt, welche Kapitel im Skript zur Vorbereitung des nächsten Präsenztermins zu lesen sind. Über die Rubrik „Dateien“ werden die Aufgabenblätter zum Download angeboten. Zeitnah werden in den Präsenzveranstaltungen die Lösungen zu den Übungsaufgaben diskutiert. Die Aufgabenblätter enthalten zumeist praxisrelevante Problemstellungen zum Thema Software-Reengineering. Die Studierenden sollen animiert werden, über die Anwendung der im Skript aufgezeigten Methoden hinaus selbstständig zu denken und eigene Fragen und Lösungsansätze zu formulieren.⁷

Das in Stud.IP hinterlegte Materialangebot wird durch die Ansammlung der Aufgabenblätter und die Zurverfügungstellung von weiterführenden Skripten und Tools im Laufe der Veranstaltung sukzessive ausgebaut. Dabei werden die Aufgabenblätter mit Musterlösungen ergänzt, die zeitlich versetzt im System hinterlegt werden. Die in den Ankündigungen hinterlegten Instruktionen, welche Kapitel bzw. Kapitelteile aus dem Skript zu lesen sind, geben den Studierenden einen Hinweis, welche Stellen im Skript für die aktuelle Veranstaltung wichtig sind.

Das in Stud.IP aufgebaute Materialangebot ist als Lerngrundlagen für die Vorbereitung der Prüfung (vgl. Punkt 1.3) für die Studierenden hervorragend geeignet. Die Bearbeitung der prüfungsrelevanten Aufgabenblätter wird ebenfalls über Stud.IP abgewickelt. Insbesondere Studierende, die nicht an allen Präsenzterminen teilnehmen konnten, finden in Stud.IP alle relevanten Informationen, um Unterrichtsinhalte (Veranstaltungsinhalte) nachzuvollziehen bzw. nachzuarbeiten.

Neben der Darstellung der Lösungswege dokumentieren die Musterlösungen ebenfalls den Inhalt einer Vielzahl von Präsenzterminen, in denen die Lösung der Aufgabe behandelt wurde. Bereits im Präsenztermin werden via Tablett Lösungswege und Kommentare für die jeweiligen Aufgabenstellungen aufgezeichnet. Die Aufzeichnung wird mit einem speziellen Tool (PDF-Annotator⁸) durchgeführt. Dieses Material wird nach der Veranstaltung zusätzlich mit erläuterndem Text versehen und als Musterlösungen in Stud.IP zur Verfügung gestellt. Bei einigen Aufgabenstellungen wurden diese Musterlösungsskripte mittels einer Screen-cast-Software (Camtasia Studio⁹) in ein mit umfangreichen Erläuterungen und Kommentaren ergänztes Video überführt.

⁷ Vgl. <http://www.uni-bremen.de/konstruktiv/toolbox/presenzlehre-flexibilisieren/studierende-erarbeiten-sich-inhalte-selbststaendig-alleine-oder-in-gruppen/problembasiertes-lernen.html> (abgerufen am 30.10.2017)

⁸ Siehe dazu <https://www.pdfannotator.com/de/> (abgerufen am 30.10.2017)

⁹ Siehe dazu. <https://www.techsmith.de/camtasia.html> (abgerufen am 30.10.2017)

2.1 Vorteil für Lehrende

Durch die Methode Flipped Classroom entsteht ein direkter Austausch mit den Studierenden. Eine Chance für eine hohe Partizipation der Studierenden am Unterricht. Der Unterricht öffnet sich für studentischen Input. So können neben den intendierten auch überraschende Lernerfahrungen vermittelt werden.¹⁰ Mittels Lernmanagementsystem Stud.IP wird die Methode Flipped Classroom flankiert. Beiläufig entsteht eine umfangreiche Materialsammlung zur Veranstaltung.

2.2 Vorteil für Studierende

Die Vorbereitung der Studierenden liefert eine wichtige Grundlage für die vertiefende Arbeit im Präsenzunterricht. Hier entsteht die Motivation, den Unterricht mitgestalten und beeinflussen zu können. Die starke Onlinebegleitung mittels Materialansammlung und Dokumentation der Präsenztermine im Lernmanagementsystem fängt Studierende auf, die den Präsenzterminen fern geblieben sind.



Abbildung 1: Konzept Flipped Classroom¹¹

3 Analyse der Veranstaltung „Software-Reengineering“

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Durchführung der Veranstaltung im WiSe 2016-17. Es ist davon auszugehen, dass die Veranstaltung auch in den zukünftigen Semestern mit der Methode Flipped-Classroom durchgeführt wird. Hierbei steht nicht die Reduzierung von Präsenzzeit im Mittelpunkt, sondern die oben beschriebenen Vorteile für eine interessantere und produktivere Nutzung der Präsenztermine. Die im Projekt konstruktiv angestrebte Flexibilisierung der Präsenzlehre¹² mit dem Kernziel der Reduzierung von Präsenzzeit der Studierenden wird aber in dieser Veranstaltung dennoch erreicht. In dieser Veranstaltung ist es sehr empfehlenswert, an den Präsenzveranstaltungen teilzunehmen. Wer aber beispielsweise aus beruflichen Gründen Veranstaltungstermine nicht wahrnehmen konnte, kann durch den Gebrauch des Lernmanagementsystems fast alles nacharbeiten. Die Qualität und die Vollständigkeit des im Lernmanagementsystems hinterlegten Materials und die über dieses System geführte Kommunikation mit den Studierenden sowie der Übungsbetrieb ermöglichen, dass Lerndefizite kompensiert werden können, die durch das Fernbleiben von einer Präsenzveranstaltung entstanden sind.

¹⁰ Vgl. Martin Ebner und Sandra Schön, Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien, S. 297, BIMS e.V 2013 – auch online

¹¹ <https://books.google.de/books?id=4XCLAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=de#v=onepage&q&f=false>

¹² Abbildung von Flickr – User: [AJC1](#). ©

¹² Vgl. <http://www.uni-bremen.de/konstruktiv/toolbox/praesenzlehre-flexibilisieren.html> (abgerufen am 30.10.2017)

Zusätzlich wird für alle Studierenden eine sehr gute Lerngrundlage für die Prüfungsvorbereitung geschaffen. Durch die Mitwirkung des Projekts *konstruktiv*¹³ sollte die Qualität des Materials weiter erhöht werden. Dabei war die Hinterlegung von Lösungen für die Aufgabenblätter insbesondere als Screencast-Video eine Zielsetzung.

Gegen Ende eines Semesters werden im Fachbereich 3 (Mathematik und Informatik) für jede Veranstaltung im Lernmanagementsystem Fragebögen hinterlegt. Leider gab es im WiSe 2016-17 technische Probleme (zahlreiche Fragebögen wurden nicht gespeichert), so dass von den 49 Teilnehmenden in der Veranstaltung nur 7 den Fragenbogen erfolgreich ausfüllen konnten. Dies entspricht einer Rücklaufquote von nur 14%.

Dennoch liefern die Fragebögen interessante Kommentare der Studierenden. Im Folgenden ein Auszug aus diesen Kommentaren mit Blick auf die Themen Flipped Classroom und den Übungsbetrieb:

Frage - Mir hat an der Lehrveranstaltung besonders gefallen...

- Begleitbuch, vielfältige Übungsaufgaben, Gruppenarbeit, Einsatz des "Flipped Classroom" als neues Lehrkonzept.
- Das Prinzip des Flipped Classrooms fand ich war eine gute Erfahrung und ein interessantes Konzept. Dadurch habe ich mich mit einigen Themen innerhalb des Semesters intensiver beschäftigt, als ich es sonst innerhalb des Semesters gemacht hätte.
- Flip Classroom auszuprobieren und wir Zeit hatten, die Übungen in der Vorlesung zu bearbeiten.

Frage - Was könnte oder sollte in Zukunft anders gemacht werden?

- Aufgaben z.T. nicht für den Flipped Classroom geeignet (z.T. konzentrierte Einzelarbeit notwendig, so dass oftmals jedes Grp-Mitglied die Aufgabe alleine löst und nur noch das Ergebnis verglichen wird) Ergebnis stark von der Vorbereitung der einzelnen Grp-Mitglieder abhängig (gilt natürl. auch für andere Lernformen).
- Lernklima durch die abschließende Einzel-Prüfung nicht offen (Indiz: es war sehr, sehr leise und ruhig für einen typischen "Flipped Classroom"), hatte eher den Anschein einer Klausur.
Angst, dass dem Moderator (= abschließender Prüfer) die Schwächen offensichtlich werden.
- Rolle des Dozenten schien (wie in der Literatur) nicht klar zu sein (= "Lerncoach", "Moderator", "zieht sich aus der aktiven Rolle zurück", "Beobachter"?): "Unter dem Begriff des "flipped classroom" finden sich in der Praxis mittlerweile völlig unterschiedliche Arten gemeinsame Lernzeit zu gestalten." => gedämpfter Übungsbetrieb mit professoralem Tutor/Prüfer, aber Vorlesung gespart?
- Bei der Umsetzung des Flipped Classrooms sehe ich jedoch das Problem, dass es sehr stark auf der Eigenverantwortlichkeit der Studenten basiert. Dadurch, dass es keine Deadlines o.ä. gab, habe ich eine Zeit lang eher auf andere Sachen konzentriert, wodurch ich ein wenig in Verzug mit den Übungszetteln kam. Außerdem fand ich es problematisch, dass die Übungen erst so stark zeitversetzt hochgeladen wurden. Ein

¹³ Vgl. <http://www.uni-bremen.de/konstruktiv.html> (abgerufen am 30.10.2017)

Vorschlag meinerseits wäre, dass die Übungen oder zumindest Teile davon, in regelmäßigen Zeiträumen (z.B. alle 2-3 Wochen) von dir vorgestellt werden und man dann gemeinsam darüber reden kann. Dadurch hat man direkt einen Vergleich und die Korrektur der Lösungen verzögert sich nicht so stark.

- Die Videos fand ich bei den praktischen Beispielen hilfreich, um die Lösung nachzuvollziehen. Allerdings glaube ich nicht, dass sie für jede Aufgabenstellung sinnvoll sind.
- Vorschlag: Alle 3 Wochen (regelmäßig) einen Übungszettel in der Vorlesung besprechen. Leute können sich drauf vorbereiten oder es lassen. Somit werden eher Fragen gestellt und es können Diskussionen aufkommen. Ich sehe das als Teil von Flip Classroom.
- Vorstellen der Lösungen in den Veranstaltungen, um gemeinsam Probleme zu erkennen.

Die wenigen Befragungen geben kein repräsentatives Bild. Sie zeigen viel Lob, aber sporadisch werden auch Kritikpunkte an der Methode „Flipped Classroom“ aufgezeigt. Bei der Frage zur Veranstaltungsform in den Zusatzfragen (siehe Abbildung 2) kommt es folglich zu einer geteilten Bewertung. In Details, wie beispielsweise dem Timing für die Besprechung der Übungszettel, gibt es Anregungen und Verbesserungsvorschläge.

Die Lösungsvideos werden als hilfreich betrachtet. Der Hinweis, dass dieses Format nicht für jede Aufgabenstellung sinnvoll ist, sollte Beachtung finden. Die Herstellung derartiger Videos ist für den Dozenten sehr aufwendig. Daher besteht auch von dieser Seite ein Interesse, nicht für jede Aufgabe Videolösungen zu erstellen. Die Videoerstellung für Lösungen sollte ggf. bei der nächsten Veranstaltung den Fokus auf die besonders geeigneten Aufgabenstellungen legen. Überwiegend positiv wird der Übungsbetrieb mit den Aufgabenblättern (siehe Abbildung 2) bewertet.

Zusatzfragen Software-Reengineering

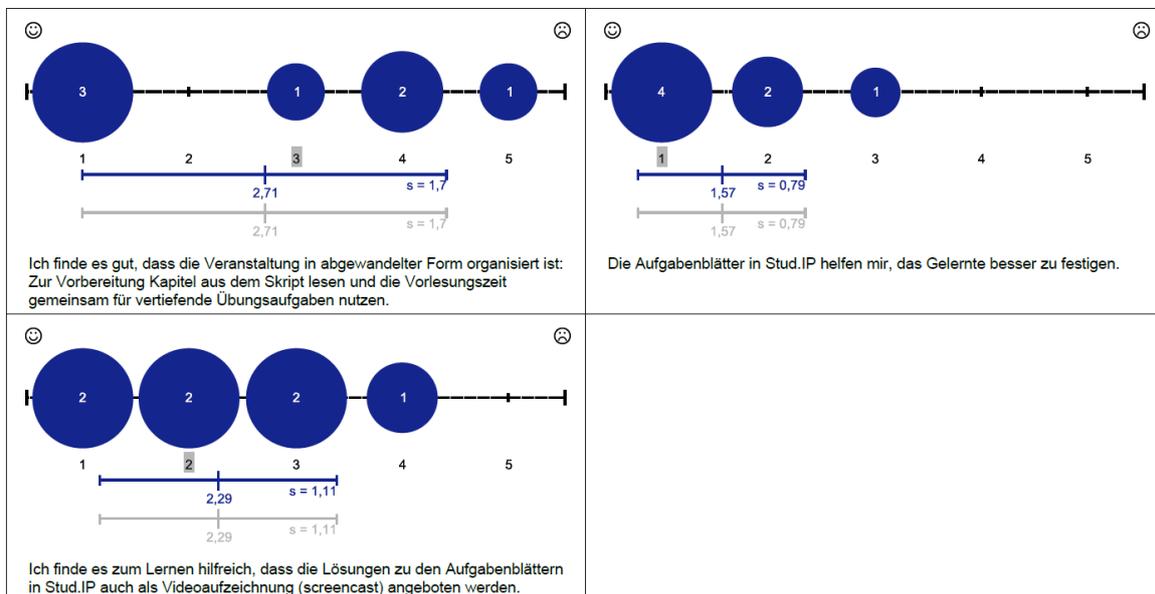


Abbildung 2 – Auszug Fragebogen – Bereich Zusatzfragen