

Abschlussbericht

Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre NRW

2017-2018

„Ausbau und Intensivierung eines Flipped Classroom Konzepts durch die ad-hoc Präsentation von Arbeitsergebnissen und die Nutzung innovativer Videoformate“

Prof. Dr. Christian Kohls

Gefördert durch Stifterverband der Wissenschaft und Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen

18.03.2019

Inhaltsverzeichnis

I. Beschreibung der Lehrinnovation	3
Ziele	3
Flipped Classroom	3
Ausgangslage	4
Lehrinnovation für die Präsenzphase: Ad-hoc Präsentation von Arbeitsergebnissen.....	5
Lehrinnovation für die Selbstlernphase: Innovative Videoformate und Screencasts als Open Educational Resources (OER)	7
II. Erreichte Ziele.....	8
Ergebnisse Präsenzlehre.....	8
Ergebnisse Selbstlernphase	10
III. Lessons learnt	11
Präsenzphase.....	11
Selbstlernphase	12
IV. Verstetigung der Lehrinnovation	14
V. Übertragbarkeit der Lehrinnovationen	15
VI. Danksagung	17
VII. Veröffentlichungen	17
VIII. Vorträge und Workshops	18
IX. Literatur	19

I. Beschreibung der Lehrinnovation

Ziele

Im Rahmen des Fellowship Programms wird ein vorhandenes Flipped Classroom Konzept für die grundlegenden Pflichtfächer „Algorithmen und Programmierung II“ und „Paradigmen der Programmierung“ sowie das Wahlpflichtfach „Entwurfsmuster der objektorientierten Softwareentwicklung“ ausgebaut. Eine ganzheitliche Sichtweise auf den Flipped Classroom erfordert die Berücksichtigung von Präsenz- und Selbstlernphasen. Es werden daher zwei zentrale Lehrinnovationen mit digitalen Medien umgesetzt:

- **Präsenzphase:** Entwicklung und Anpassung von digitalen Werkzeugen, um Arbeitsergebnisse von Studierenden ad-hoc einer Großgruppe zu präsentieren. Ziel ist eine erhöhte Aktivierung und Partizipation der Studierenden, indem sie ihre Lösungen, Ideen und Beiträge besser mit anderen teilen und diskutieren können.
- **Selbstlernphase:** Ergänzung und Weiterentwicklung bestehender Lernvideos. Ziel ist es, die Nutzung von Selbstlernmaterialien weiter zu flexibilisieren und zu individualisieren, z.B. durch optionale Vertiefungen oder zusätzliche Real- und Trickfilme, in denen besonders schwere Sachverhalte veranschaulicht werden.

Die Maßnahmen sollen dazu führen, dass die Präsenzphase noch aktiver und intensiver genutzt wird und die Selbstlernphase individueller gestaltet werden kann, um so der Diversität der Studierenden gerecht zu werden.

Flipped Classroom

Der Begriff „Flipped Classroom“ geht auf Aaron Sams zurück (Bergmann & Sams, 2012) und meint meist vor allem die Umkehrung der Lernaktivitäten während der Präsenz- und Selbstlernphasen. Die Vermittlung der grundlegenden Inhalte, die sonst während der Vorlesung geschieht, wird zum großen Teil in die Selbstlernphasen überführt. Die Präsenzveranstaltung wird dagegen nun für gemeinsame Vertiefungen, Diskussionen, Klärung von Verständnisfragen oder Übungen genutzt. Insbesondere werden Lernaktivitäten, die sonst alleine und ohne Feedback der Lehrenden durchgeführt werden, verstärkt in die Präsenzzeiten gelegt. Im deutschsprachigen Raum ist das Konzept vor allem durch die Lehrveranstaltungen von Jürgen Handke, Christian Spannagel, Jörn Loviscach und Karsten Morisse bekannt geworden (Handke, Loviscach, Schäfer & Spannagel, 2012; Morisse, 2015). Eine Diskussion der Vor- und Nachteile sowie Gestaltungsempfehlungen sind als didaktisches Entwurfsmuster bei e-teaching.org beschrieben (Redaktionsteam e-teaching.org, 2016). Die Wissensvermittlung in den

Selbstlernphasen geschieht dabei häufig mit digitalen Medien, z.B. Videos oder interaktiven Skripten (Fischer & Spannagel, 2012).

Ausgangslage

Für die Fächer „Algorithmen und Programmierung II“ und „Paradigmen der Programmierung“ gab es schon vor der Umstellung auf den Flipped Classroom eine Kombination aus Vorlesung + Übung (Großgruppen im Hörsaal) und Praktika (Kleingruppen im Rechnerpool). Insbesondere die Praktika boten bereits in der Vergangenheit die Möglichkeit, individuelles Feedback und Hilfestellungen an die Studierenden zu geben. Üblicherweise wird das Flipped Classroom Modell eingesetzt, um überhaupt Raum für das gemeinsame Üben, Vertiefen und Reflektieren zu schaffen. Aufgrund der Übungen und Praktika bestand dieser Lernraum bereits, so dass ein „einfacher Flip“ keinen Mehrwert erzielt hätte. Stattdessen wurde bei der Neugestaltung der Veranstaltung darauf geachtet, die wesentlichen Designprinzipien des Flipped Classrooms zu beachten und in allen Veranstaltungsformen wirken zu lassen, z.B. mehr Aktivierung in der Präsenzlehre, lückenlose Bereitstellung aller Inhalte für das Selbstlernstudium, mehr Eigenverantwortung für Studierende, intensivere Unterstützung und Feedback bei der Erarbeitung von Lösungen.

Um dies zu erreichen wurde das Konzept bislang wie folgt umgesetzt:

- Sämtliche Vorlesungsinhalte stehen in digitaler Form bereit. Dies umfasst für „Algorithmen und Programmierung II“ insgesamt 24 Stunden Videomaterial und für „Paradigmen der Programmierung“ insgesamt 12 Stunden Videomaterial. Hinzu kommen Vorlesungsfolien, Beispielcode und ein ausführliches Skript, das auf die Learning Outcomes ausgerichtet ist. Bei den Videos handelt es sich um speziell produzierte Screencasts mit zahlreichen Visualisierungen und Animationen, optimierter Filmlänge, Anmoderation von Reflexionsphasen und Aufgaben. Es wurde sich gegen die Vorlesungsaufzeichnung entschieden, da im Rahmen eines Flipped Classrooms die Präsenzzeit intensiver für aktive Aufgaben und Diskussionen mit den Studierenden genutzt wird – diese Arbeitsformen lassen sich mit Videoaufzeichnungen schwer erfassen.
- Die Präsenzvorlesung findet mit integrierten Übungen statt. Da alle Inhalte auch als Screencasts bereitstehen, wird in der Vorlesung verstärkt auf aktivierende Elemente gesetzt: Erarbeiten von Lösungen in Kleingruppen, Einsatz eines Audience Response Systems (PINGO), Visualisierungen mit einem interaktiven Eingabepodium und Live-Coding. PowerPoint-Folien kommen fast gar nicht mehr zum Einsatz.
- Flexibilisierung der Praktikumszeiten, um den verschiedenen Kompetenzniveaus gerecht zu werden. Die freiwilligen Beratungszeiten (Arbeiten in Teams mit Hilfe von Dozenten und wiss.

Mitarbeitern) wurden auf 5 Zeitstunden/Woche ausgebaut, während die verpflichtende Anwesenheit auf einen einzigen Abgabetermin reduziert wurde.

Aus diesen drei Komponenten können sich die Studierenden einen individuellen Mix zusammenstellen, so dass der Begriff „Flex Classroom“ wahrscheinlich passender wäre. Studierende können prinzipiell vollständig auf die Vorlesung verzichten und sich nur mit den Screencasts beschäftigen, aber auch eine Kombination aus beidem ist möglich. Auch bei den Praktika haben die Studierenden selbst die Wahl und können entweder nur 2 Stunden (für die Mindestabgabe) oder bis zu 60 Stunden (maximale Beratungszeit) teilnehmen. Die individuelle Betreuung in den Praktika wird zudem den sehr unterschiedlichen Vorkenntnissen gerecht. Der soziale Kontakt und Austausch mit anderen Studierenden ist sowohl während der Präsenzvorlesung als auch in den Praktika sehr intensiv. Es gibt Studierende, die nur zu den Praktika erscheinen und vollständig mit Screencasts lernen. Häufig werden die Screencasts auch während der Praktika angeschaut, um konkrete Aufgabenstellungen zu bewältigen. Andersherum gibt es Studierende, die regelmäßig in der Vorlesung sind und sich aktiv beteiligen, aber bei den Praktika nur für die Abgabe erscheinen. Diese Flexibilisierung soll den unterschiedlichen Lebensrealitäten, Interessen und Bedürfnissen der Studierenden gerecht werden. In einer Evaluation der Screencasts und Praktika konnte dieser Anspruch bestätigt werden. Insbesondere wurde von den Teilnehmern hervorgehoben, dass die angebotenen Materialien und die flexiblen Zeiten die Vereinbarkeit mit Beruf und/oder Familie verbessern. Studierende mit Migrationshintergrund und Deutsch als Zweitsprache schätzen vor allem die Screencasts (für wiederholtes Anschauen und verlangsamte Wiedergabe), die schriftlichen Materialien sowie die Vor-Ort-Betreuung. Durch die online bereitgestellten Materialien entstehen keine Lücken, wenn Studierende aus persönlichen Gründen (z.B. Krankheit) nicht an einzelnen Veranstaltungen teilnehmen. Die Screencasts werden auch für die Vor- und Nachbereitung sowie die Klausurvorbereitung genutzt. Alle Videos sind für das jeweilige Fach in Playlisten organisiert. Diese sind von insgesamt 170 Personen abonniert. Die Videos sind derzeit nur für Studierende an der TH Köln zugänglich.

Lehrinnovation für die Präsenzphase: Ad-hoc Präsentation von Arbeitsergebnissen

Zentrales Ziel des Flipped Classrooms ist eine sinnvollere Nutzung der wertvollen Präsenzzeit und eine Aktivierung der Studierenden zur intensiven Teilnahme. Dabei erarbeiten die Studierenden häufig alleine oder in kleinen Gruppen verschiedene Lösungsansätze. Ein zentrales Problem stellt die einfache und schnelle Präsentation von Lösungen dar. In den genannten Studienfächern sind dies oft Code-Bausteine, Algorithmen oder Diagramme, die von den Studierenden erarbeitet werden. Bislang konnten aus organisatorischen Gründen nur einzelne Lösungsvorschläge präsentiert werden. Dies demotiviert oft andere Teilnehmer und im Laufe des Semesters sind diese immer weniger bereit, an

Lösungen zu arbeiten. Teilnehmer erhalten den Eindruck, dass das Entwickeln einer eigenen Lösung sich nicht lohnt. Man wartet auf die Ergebnisse anderer Studierender. Zudem entsteht bei der Präsentation einer einzigen Lösung schnell der Eindruck, es gäbe nur einen „richtigen“ Weg. Gerade bei der Entwicklung von Software und Algorithmen gibt es jedoch immer alternative Lösungsansätze. Dieser falsche Eindruck entsteht im Übrigen auch, wenn der Dozent eine Musterlösung „vorkaut“. Es gehört jedoch zu den Kernkompetenzen bei der Softwareentwicklung, dass Code nicht nur entwickelt, sondern auch hinsichtlich seiner Qualitäten (z.B. Robustheit, Effizienz, Wartbarkeit, Verständlichkeit, Eleganz) bewertet werden kann. Dafür ist es wichtig, dass verschiedene Lösungen verglichen und einzelne Aspekte hervorgehoben werden können. So erhalten Studierende das Feedback von ihren Peers, werden für Alternativen sensibilisiert und können gemeinsam Lösungen korrigieren und aus Fehlern lernen. Die Partizipation der Studierenden soll intensiviert werden, indem das Gefühl entsteht, dass jeder einzelne Beitrag wichtig ist.

Auch aus der Evaluation der Lehrveranstaltung geht hervor, dass sich Studierende explizit wünschen, dass alternative Lösungen anderer Studierender besprochen werden. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass diese schnell und unkompliziert geteilt werden können. Es gibt bereits verschiedene digitale Systeme, mit denen sich Antworten und Lösungen sammeln lassen (z.B. Audience-Response-Systeme wie PINGO, File-Sharing-Dienste wie DropBox oder Sciebo, virtuelle Pinnwände wie Patlet oder Linoit, kollaborative Werkzeuge wie Baiboard oder Popplet). Allerdings ergeben sich in der Praxis oft Probleme, die den reibungslosen Ablauf der Veranstaltung erheblich beeinträchtigen:

- Proprietäre Lösungen erfordern ein Setup und Login. Dies führt zu Zeitverlust und Stress während der Präsenzveranstaltung.
- Studierende werden ausgeschlossen, wenn sie nicht auf der Plattform sind oder kein passendes Gerät haben.
- Oft fehlen adäquate Moderationsmöglichkeiten (kein gezieltes Vergleichen von Lösungen oder Hervorheben von Aspekten).
- Audience-Response-Systeme (z.B. PINGO) eignen sich gut für einfache Antwortformen (Multiple Choice, Begriffe sammeln), aber nicht für komplexere Lösungen, wie sie in der Informatik üblich sind, z.B. Strukturdiagramme, Codeabschnitte, Skizzen.
- Viele kollaborative Werkzeuge (z.B. Baiboard oder Popplet) unterstützen das Erarbeiten einer Lösung auf einem gemeinsamen Arbeitsbereich. In Großgruppen ist es jedoch wichtig, dass zunächst unabhängige Lösungen entstehen, die dann mit allen geteilt werden können. Es ist also wichtig, dass Studierende zunächst ihren eigenen privaten Arbeitsbereich haben und die fertige Lösung ad-hoc mit allen teilen können, wenn sie dies möchten.

Im Rahmen des Fellowship-Programms wurde ein Konzept implementiert, das eine reibungslose Präsentation von Ergebnissen und Lösungen während der Präsenzphase mithilfe digitaler Medien ermöglicht. Um dies zu erreichen, wurden bestehende Software- und Hardwarelösungen getestet und entsprechend konfiguriert. Darüber hinaus wurde ein eigenes System entwickelt.

Lehrinnovation für die Selbstlernphase: Innovative Videoformate und Screencasts als Open Educational Resources (OER)

Die Vorlesungsinhalte der Fächer „Algorithmen und Programmierung II“ sowie „Paradigmen der Programmierung“ sind vollständig als Screencasts verfügbar. Die Screencasts sollen durch Trick- und Realfilme ergänzt werden. Die Videos sollen einen spielerischen Zugang ermöglichen (z.B. Erklären mit Legosteinen), Alltagsmetaphern einsetzen (z.B. Einsortieren in Kisten) und Geschichten erzählen (z.B. Nachstellen von Situationen oder Dialog zwischen zwei Moderatoren). Als ergänzendes Videomaterial sollen zudem mehr Übungen, optionale Beispiele und Vertiefungen bereitgestellt werden. Dies entspricht laut Evaluation auch dem Wunsch der Studierenden.

Für das Wahlpflichtfach „Entwurfsmuster der objektorientierten Softwareentwicklung“ sollen englischsprachige Videos entstehen. Dies ist jedoch ein langfristig angelegtes Projekt, da diese Filme einen nochmals erhöhten Qualitätsanspruch haben („TV-Qualität“) und gemeinsam mit der internationalen Entwurfsmuster-Community¹ abgestimmt werden. Hierzu bestehen bereits intensive Kontakte. Ein erster Film soll im Rahmen des Fellowship-Programms entstehen.

Durch den Ausbau der bereitgestellten Videomaterialien soll die individualisierte Auswahl der Lernmaterialien und-methoden weiter flexibilisiert werden. Neben dem Kerncurriculum soll es Vertiefungen (für besonders engagierte Studierende) und zusätzliche Wiederholungen geben (für schwächere Studierende), um so auch die verschiedenen Kompetenzniveaus zu adressieren. Während Studierende in der klassischen Vorlesung jederzeit bei Bedarf nach zusätzlichen Informationen fragen können (z.B. weitere Beispiele, Anwendungsfelder, Hintergrundinformationen), ist dies bei Videos zunächst nicht möglich. Um zusätzlichen „Wissenshunger“ bei Bedarf auch mit Videoangeboten stillen zu können, sind optionale Videos als Ergänzung geplant.

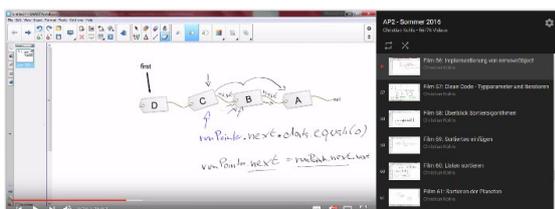


Bild1: Screencasts (aktueller Stand) mit Visualisierung



Bild 2: Ergänzende Realfilme erklären mit Metaphern

¹ <http://hillside.net>

Durch eine stärkere Modularisierung der Videos sollen diese zudem für vielfältigere Einsatzkontexte nutzbar werden: Als vollständiger Vorlesungsersatz (ergänzt um spezifische Informationen der Hochschule), als Unterstützung während Praktika und Übungen, als Lernhäppchen für das mobile Lernen mit dem Smartphone, als Teil von Curricula anderer Hochschulen (als Open Educational Resource), ggf. als Grundlage für MOOCs.

II. Erreichte Ziele

Im Folgenden werden die Ergebnisse sowohl für die Präsenzlehre als auch die Selbstlernphase dargestellt.

Ergebnisse Präsenzlehre

Es wurde ein neues Werkzeug entwickelt, Arbeitstitel: PictShareIt, mit dem Studierende während einer Veranstaltung (Vorlesung, Seminar, Design Thinking Workshop) ihre Ergebnisse und Fotoaufnahmen an eine gemeinsame Arbeitsfläche projizieren können, ohne dass eine Anmeldung an einer zentralen Plattform nötig ist (ad-hoc Verbindung ohne Login).

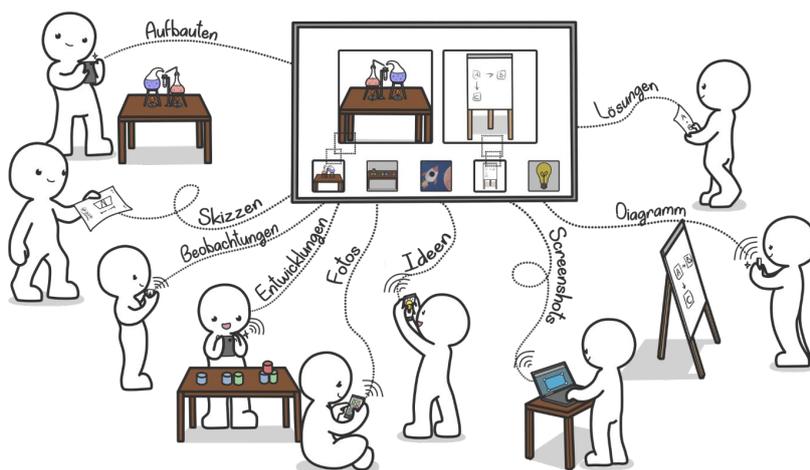


Bild 3: Ad-hoc Lösungen und Ideen teilen

Damit wird es möglich, die Studierenden intensiver in die Lehrveranstaltung einzubinden. Die Software wurde bereits erfolgreich eingesetzt in den Veranstaltungen „Einführung in die Medieninformatik“, „Paradigmen der Programmierung“ und „Design Methodologies“. Im Sommersemester wird sie in der Veranstaltung „Algorithmen und Programmierung II“ zum Einsatz kommen und auf einem öffentlich

zugänglichen Server der Allgemeinheit zugänglich sein (also auch anderen Hochschulen). Die Software ermöglicht neue Lehr-/Lernszenarien, z.B. die Dokumentation des Entwicklungsprozesses in einem Design-Workshop („Show the Process“). Sowohl das Werkzeug als auch die neuen Methoden wurden auf mehreren nationalen und internationalen Konferenzen vorgestellt und als Beiträge veröffentlicht.

Die Entwicklung der Software „PictShareIt“ wurde von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter (½ Stelle) durchgeführt. Zum Testen und Demonstrieren auf Veranstaltungen wurde ein iPhone und iPads angeschafft (Android Geräte waren vorhanden). Die Software und neuen Lehrmethoden wurden auf Tagungen präsentiert (z.B. Pattern Languages of Programs, Delfi-Tagung, Zukunft Personal). Bild 4 und Bild 5 zeigen die Software sowie deren Einsatz im didaktischen Kontext.

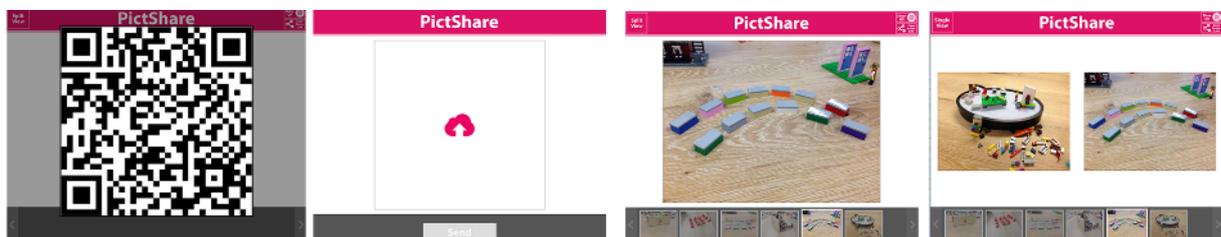


Bild 4: Per QR-Code verbinden sich Teilnehmer ad-hoc. Sie können Bilder von ihren mobilen Endgeräten hochladen. Diese werden für alle Teilnehmer*innen angezeigt. Lösungen können miteinander verglichen werden.



Bild 5: Die Bilder können im Design Thinking den Entwicklungsprozess dokumentieren.

Die Software kann kostenlos und ohne Registrierung genutzt werden: <http://pictshareit.net/>

Folgende Flyergrafik zeigt den Prozess der von uns entwickelten Software:



Bild 6: Arbeitsschritte beim Teilen von Lösungen

Ergebnisse Selbstlernphase

Es wurden verschiedene Aufnahmetechniken und Präsentationsformate für Lernvideos exploriert. Dabei sind zusätzliche Lehr- und Lernmaterialien entstanden. Insbesondere für die Veranstaltungen „Algorithmen und Programmierung II“ sowie „Paradigmen der Programmierung“ wurden neue Videos für aktuelle Themen aufgenommen, z.B. Entwicklung für Android Systeme, Programmierung mit Kotlin. Darüber hinaus sind neue Videos geplant für den Bereich „Design Methodologies“, um Methoden für den Entwicklungsprozess in kleinen Einheiten zu vermitteln.



Bild 7: Storyboard, Aufnahme, Nachbearbeitung

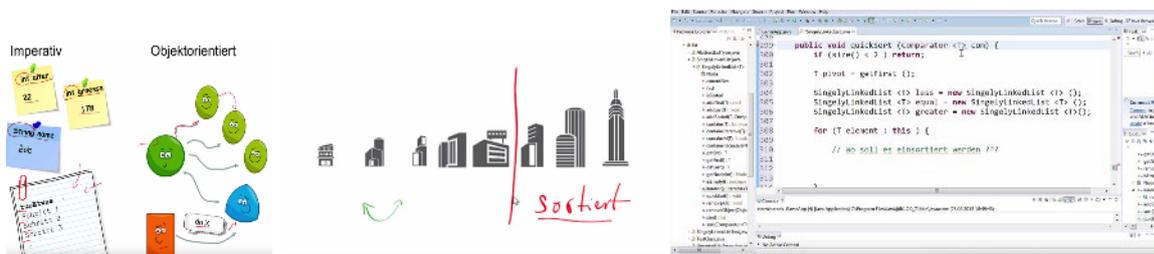


Bild 8: Kombination aus Animation, handschriftlichen Ergänzungen und Live-Code im Screencast

Die Produktion der Videos wurde von einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin (½ Stelle) geplant und organisiert; dazu gehörten insbesondere Storyboarding und Aufnahme. Die Produktion wurde von einer studentischen Hilfskraft unterstützt.

Für professionelle Aufnahmen wurden eine Kameraausrüstung, eine ActionCam und Speichermedien angeschafft. Für die inhaltliche Gestaltung der Videos wurde mit Requisiten gearbeitet, z.B. zur Veranschaulichung von Programmszusammenhängen. Das Entwickeln des Programmcodes wurde in Screencasts aufgenommen. Für eine bessere Visualisierung in den Screencasts wurde ein Notebook mit Stift und Touchsteuerung (Microsoft Surface) angeschafft.

Zur Veranschaulichung wurden zudem verschiedene Roboter und Makerbausteine angeschafft, mit denen Prinzipien der Programmierung erklärt werden können.



Bild 9: Material zur Veranschaulichung

III. Lessons learnt

Präsenzphase

Positive Effekte:

- Die von uns entwickelte Software (frei nutzbar unter pictshareit.net) stößt überall sofort auf positive Resonanz.
- Die Software wird sofort verstanden und kann eingesetzt werden. Viele externe Dozierende (von anderen Hochschulen) waren bereits während der Betaphase an einer Teilnahme interessiert.
- Die Software wird in zahlreichen Design-Projekten eingesetzt, um Prototypen, Prozessergebnisse und Ideenkarten ad-hoc zu digitalisieren und an einer interaktiven Tafel zu verwenden.
- Durch die Kombination mit interaktiven Tafeln können Teilnehmende auf ihre dreidimensionalen Artefakten und Prototypen mit digitaler Tinte schreiben
- Die Software ersetzt teure Dokumentenkameras und ist niedrighwelliger in der Bedienung.
- Die URL der Software ist als Startseite in den Innovationsräumen der TH Köln (Campus Gummersbach) festgelegt, so dass Dozierende nicht die URL eingeben (und sich an diese erinnern) müssen.
- Ein agiler und hochiterativer Design-Prozess hat sich als nützlich erwiesen. Die Software wurde schrittweise verfeinert. Es wurden einerseits neue Funktionen ergänzt (z.B. Vergleichen von zwei Bildern, Herunterladen aller Bilder), andererseits wurden Funktionen, die in der Nutzung zu kompliziert waren, wieder ausgebaut.

Negative Effekte / unabdingbare Voraussetzungen:

- Besonders wichtig ist die niedrighschwellige Nutzung. Es wurde viel Entwicklungsaufwand benötigt, um die Anzahl der nötigen Arbeitsschritte zu minimieren. Dies hat wesentlich länger gedauert als die Implementierung der Kernfunktionalität. Als Ergebnis ist nur noch ein einziger Klick notwendig, um Bilder von einem beliebigen mobilen Endgerät an eine gemeinsame Arbeitsfläche zu senden.
- Die Verbindung mit einer Session über einen QR-Code kann im optimalen Fall den Eintritt in eine Session innerhalb weniger Sekunden ermöglichen. Bei schlechten Lichtverhältnissen oder kleinen Projektionsflächen gelingt das Einscannen des QR-Codes jedoch nicht. Es musste daher eine einfache Möglichkeit geschaffen werden, einen kurzen Code „per Hand“ einzugeben. Ein erster Ansatz hat lange alphanumerische Zeichenketten als Code verwendet. Dies hat oft zu langen Eingabezeiten geführt. In der aktuellen Version wird ein 6-stelliger Code verwendet, bei dem es keine Groß- und Kleinschreibung mehr gibt. Dies klingt nach einer kleinen Maßnahme, beim Eingeben eines Codes ist jedoch die Verwendung der Umschalttaste (für Groß- und Kleinschreibung) ein wesentlicher Zeitfaktor. Ziel der Software war es, eine Verbindung in max. 30 Sekunden herzustellen zu können, um so praxistauglich zu werden.
- Die Software wird vor allem in kleinen Gruppen erfolgreich eingesetzt. Für den Einsatz mit großen Gruppen liegen bislang keine Evaluationsergebnisse vor. Die Umstellung der Vorlesung ist aufwändiger als erwartet.
- Einerseits benötigt man zum Testen der Software in einer frühen Phase Beta-Teilnehmer. Auf der anderen Seite ist es schwierig, eine „unvollständige“ Software testen zu lassen. Die Entscheidung, wann die Software öffentlich bereitgestellt wird, ist eine besondere Herausforderung.
- Die neue Datenschutzverordnung musste in der Architektur der Software berücksichtigt werden. Bilder werden zwar nur für eine Session gespeichert, dennoch besteht bei vielen Nutzer*innen der Wunsch, die Software auf einem eigenen Server zu betreiben.
- Die Vielzahl der unterschiedlichen mobilen Endgeräte hat die Entwicklung des User Interfaces verzögert, da immer wieder einzelne Geräte Probleme bereitet haben.

Selbstlernphase

Positive Effekte:

- Durch die angeschaffte Ausrüstung konnten die Lehrfilme vielfältiger gestaltet werden, insbesondere die Animationen zur Veranschaulichung komplexer Sachverhalte konnten mithilfe der Tablets/Touch-Laptops einfacher und effektiver produziert werden.
- Das Angebot an Lehrfilmen konnte um 20 weitere Stunden ausgebaut werden.

- Die Qualität der Filme hat ein höheres Niveau erreicht, so dass die Filme in den kommenden Semester nunmehr öffentlich als OER bereitgestellt werden können (ab Sommersemester 2019 abrufbar unter <https://blogs.gm.fh-koeln.de/kohls/>)
- Im Rahmen des Projektes konnte mit verschiedenen Produktionsarten und Aufbereitungsformen experimentiert werden. Es hat sich gezeigt, dass insbesondere kurze Screencasts mit frei gesprochenen Erklärungen sehr gut geeignet sind. Diese wirken einerseits authentisch und natürlich, andererseits sind sie leichter zu produzieren und nachzubearbeiten. Hierfür ist es wichtig, die Kernkonzepte und Lernziele der Videos auf eine passende Granularität anzupassen.
- Besonders hilfreich war die Nutzung der SMART Notebook-Software, um Animationen und dynamische Schaubilder zu erzeugen. In dieser Software lassen sich mit dem Finger Objekte verschieben und mit einem digitalen Stift über vorbereitete Schaubilder Kommentare schreiben. Auch über live entwickelten Programmcode konnte mit digitaler Tinte geschrieben werden, so dass die Zusammenhänge zwischen Code und Bedeutung besser veranschaulicht werden konnten.
- Die hohe Nutzungsrate der Videos zeigt die Akzeptanz bei den Studierenden. Es gab 36.925 Aufrufe (Wiedergabezeit: 193.850 Minuten) in 2017 und 43.484 Aufrufe (Wiedergabezeit: 271.222 Minuten) in 2018. Dabei werden die Videos nicht nur kurz vor der Klausur konsumiert sondern kontinuierlich während des Semesters verwendet.

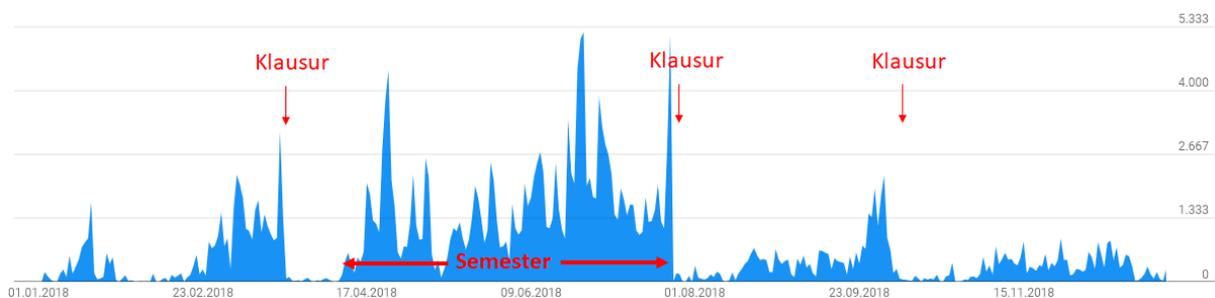


Bild 10: YouTube Statistik

- Die ganzjährige Bereitstellung der Videos führt zu einer hohen Flexibilisierung, da Studierende z.B. die Videos auch im Wintersemester schauen können, während die Vorlesung nur im Sommersemester angeboten wird.
- Die GoPro Kamera ist gut für 360-Grad-Aufnahmen in kleineren Räumen geeignet. Dies wird in neu eingerichteten Innovationsräumen genutzt, um die dort vorhandenen Materialien für Nutzer*innen zu erklären. Dies war für dieses Projekt nicht angedacht, hat sich aber zufällig ergeben. Die Produktion weiterer Filme dieser Art ist für die Zeit nach dem Projekt bereits eingeplant.

Negative Effekte / unabdingbare Voraussetzungen:

- Die Produktion von Realfilmsequenzen hat sich als ineffektiv herausgestellt. Die aufwändige Vorbereitung mit Storyboards hat nicht den gewünschten Nutzen. Zudem wirken die Filmaufnahmen sehr künstlich, die beiden Moderatoren (Dozent und wissenschaftliche Mitarbeiterin) mussten jede Szene vielfach aufnehmen lassen. Beide verfügten nicht über die notwendigen schauspielerischen Kompetenzen, um in den Filmen unverkrampft rüberzukommen. Ein freies Sprechen ohne Skript – so wie in Vorlesungen – wirkt sehr viel authentischer. Als Konsequenz wurde im Laufe des Projekts der Fokus gewechselt und die Produktionsverfahren für die Screencasts optimiert. Insbesondere wurden neue Animationstechniken ausprobiert.
- Die Aufnahme von realen Vorlesungen mit der GoPro Kamera hat sich als ineffektiv herausgestellt. Die Idee war es, eine reguläre Vorlesung aufzuzeichnen, ohne dass für den Dozierenden zusätzliche mentale Belastungen durch ein technisches Setup entstehen. Die Aufnahmequalität war aber zu gering, um den vielfältigen Medieneinsatz (Beamer, digitale Tafel, reguläres Whiteboard, veranschaulichende Objekte) in geeigneter Qualität aufzeichnen.
- Während zahlreiche neue Screencasts für die Veranstaltungen „Algorithmen und Programmierung II“ und „Paradigmen der Programmierung“ entstanden sind, wurde das ebenfalls angedachte Video zu „Design Patterns“ bislang nicht produziert. Dies liegt an den negativen Erfahrungen mit den gespielten Szenen für die Realfilmaufnahmen. Es wird derzeit an einem neuen Konzept für dieses Video gearbeitet.

IV. Verstetigung der Lehrinnovation

Die entstandenen Softwarekomponenten werden auch nach dem Ende des Fellowship Programms weiterentwickelt werden. Derzeit in Entwicklung sind:

- Die Neugestaltung des User Interfaces mit einem flexibleren Framework, so dass mehr mobile Endgeräte unterstützt werden (Erhöhung der Responsiveness).
- Unterstützung mehrerer Hosts. Bislang übernahm ein System die Rolle des Hosts, d.h. die gesammelten Bilder (Lösungen, Skizzen usw.) stammten von vielen teilnehmenden Clients (mobile Endgeräte) und wurden auf einem einzigen System dargestellt. In der neuen Version soll es möglich sein, dass weitere Systeme (z.B. ein weiterer Laptop, der an ein zusätzliches Display angeschlossen ist) als Host verbunden werden. Damit wird es möglich, dass die gesammelten Lösungen auf mehreren Bildschirmen angezeigt werden. Es können

also mehrere Lösungen gleichzeitig auf mehreren großen Projektionsfläche dargestellt werden. Zudem können Moderatoren die zusätzlichen Hosts nutzen, um unangemessene Bilder zu löschen.

- Optimierung der Performance
- Der Quellcode soll unter einer Open-Source-Lizenz zugänglich gemacht werden.

Die Erfahrungen aus dem Projekt sowie das angeschaffte Equipment für die Videoproduktion führen dazu, dass für weitere Veranstaltungen Screencasts produziert werden. Zudem ist geplant, die „Good Practices“ als Entwurfsmuster zu beschreiben.

Zudem wird die Methodik im Rahmen von internen und öffentlichen Workshops (z.B. Netzwerk Hochschuldidaktische Weiterbildung der Fachhochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen / hdw nrw) weitervermittelt werden. Aufgrund bestehender Kontakte zu e-teaching.org ist auch eine Veröffentlichung der Methode als Entwurfsmuster, Langtext und/oder Erfahrungsbericht angestrebt.

Die Vorgehensweise kann zudem in Screencasts oder Webinaren vermittelt werden.

Die produzierten Videomaterialien sollen fortlaufend gepflegt und jedes Semester wiederverwendet werden. Darüber hinaus werden Kooperationen mit anderen Hochschulen angestrebt, z.B. um die Videos auch dort im Rahmen von Flipped Classroom Konzepten einzusetzen.

V. Übertragbarkeit der Lehrinnovationen

Das Sammeln, Präsentieren, Vergleichen und Zusammensetzen von Ergebnissen und Lösungen der Studierenden lässt sich in beinahe allen Präsenzveranstaltungen sinnvoll einsetzen. Beispiele sind die Unterstützung von Planungsprozessen in der Projektarbeit oder das Sammeln von Beiträgen während eines Seminars. Durch das Präsentieren und Vergleichen von visuellen Beiträgen können Studierende Ideen, Resultate, Kommentare, Meinungsäußerungen, Feedback, Antworten, Gedanken, Skizzen usw. gemeinsam mit der Gruppe teilen – sowohl anonym als auch mit Informationen über die Verfasser.

Besonders gut geeignet ist die Methodik daher auch für Kollaborations- und Innovationsprozesse. Das ad-hoc Präsentieren von Lösungen soll z.B. auch in einem speziell eingerichteten „Innovations- und Kollaborationsraum“ zum Einsatz kommen, der über großflächige interaktive Wände, digitale Eingabegeräte und Arbeitsmaterialien (Sticky Notes, Metaplan-Materialien, Methodenbögen) verfügt.

Der gesamte „Design Thinking“ Prozess kann hiermit unterstützt werden. Im Projekt hat sich gezeigt, dass die Nutzung unserer Software insbesondere in den Innovationsräumen der TH Köln sehr nützlich ist.

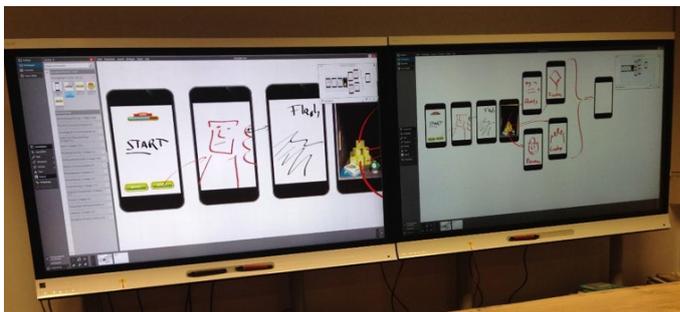


Bild 11: Ergebnisse im Design Thinking aufzeichnen

Damit sind sowohl das technische Setup als auch die Methodik nicht auf die Informatik beschränkt, sondern lassen sich auf andere Disziplinen übertragen. Beispiele sind das Abfotografieren und Präsentieren von Versuchsaufbauten, das Teilen von Exkursionsfotos oder das Bereitstellen von Prosatexten während der Lehrveranstaltung.

Die produzierten Videos sind aufgrund ihrer Inhalte fächergebunden. Allerdings sind die Erkenntnisse zu den Produktionsprozessen und der didaktischen Eignung verschiedener Filmformate auch auf andere Veranstaltungen und Disziplinen übertragbar. Aktuell ist die Produktion von kurzen Methodenfilmen geplant, die den „Design Thinking“ Prozess sowie nützliche Werkzeuge in Innovationsräumen beschreiben.



Bild 12: Videos für Kreativitätsmethoden, Design Thinking

VI. Danksagung

Ich danke dem Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen und dem Stifterverband der Wissenschaft als den Förderern des Fellowships für ihre finanzielle Unterstützung sowie für die Organisation der Fellow-Treffen. Die Vernetzung über diese Treffen auch über den Förderzeitraum hinaus empfinde ich als eine große Bereicherung und gibt viele Impulse für die eigene Lehre.

VII. Veröffentlichungen

Veröffentlichungen mit Beschreibung der neuen Lehrmöglichkeiten im Rahmen des Fellowships.

Kohls, C., & Münster, G. (2017). Hybride Lernräume für Innovationsprozesse. In: Igel, C., Ullrich, C. & . (Hrsg.), *Bildungsräume 2017*. Gesellschaft für Informatik, Bonn. (S. 39-50).

Kohls, C., Nørgård, R.T., & Warburton, S. (2017). Sharing is Caring. In *Proceedings of the 22nd European Conference on Pattern Languages of Programs (EuroPLOP '17)*. ACM, New York, NY, USA, Article 34, 6 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3147704.3147741>. *Proceedings of VikingPLOP 2017, Viking Pattern Languages of Programs*. New York: ACM.

Kohls, C. (2018). *Bildungstechnologie in der Schule*. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Lernen mit Bildungstechnologien*. Cham: Springer.

Kohls, C. (2018). Finding and Implementing Patterns for Creative Spaces. *PATTERNS 2018, The Tenth International Conference on Pervasive Patterns and Applications*. Barcelona: Iaria.

Kohls, C. & Dubbert, D. (2018). Klein, aber fein: Ad-hoc Lösungen zeigen im Flipped Classroom. In: D. Krömker & U. Schroeder (Hrsg.), *DeLFI 2018 – Die 16. E-Learning Fachtagung Informatik*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.. (S. 309-310).

Kohls, C., Köppe, C. & Nørgård, R.T. (2018). Patterns for Hybrid Pedagogy. In R. Sickinger, P. Baumgartner, T. Gruber-Mücke (Hrsg.), *Pursuit of Pattern Languages for Societal Change. A comprehensive perspective of current pattern research and practice*. Krems: Edition Donau-Universität Krems.

Kohls, C., Köppe, C., Pedersen, A.Y. & Dalsgaard, C. (2018). Outside In and Inside Out: New Hybrid Education Patterns. In *Proceedings of EuroPLOP 2018*. ACM, New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1145/3282308.3282330>

Kohls, C. & Münster, G. (2018). Designing Hybrid Spaces for Creative Work. In R. Sickinger, P. Baumgartner, T. Gruber-Mücke (Hrsg.), *Pursuit of Pattern Languages for Societal Change. A comprehensive perspective of current pattern research and practice*. Krems: Edition Donau-Universität Krems.

Kohls, C., Münster, G., Dubbert, D. & Dural, M. (2018). Mobile Apps for Hybrid Learning Spaces. Journal of Interactive Learning Research, 29(3), 377-396. Waynesville, NC: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). <https://www.learntechlib.org/primary/p/184760/>.

Münster, G. & Kohls, C. (2018). Blended Interaction in innovation spaces. Proceedings of the 24th Conference on Pattern Languages of Programs (PLOP). PLoP'17 (October 2017).

VIII. Vorträge und Workshops

Vorträge basierend auf den Ergebnissen des Fellowships

Kohls, C. (2018). Der digitale Campus. Tag der Lehre an der Hochschule Bremen. 27.11.2018

Kohls, C. (2018). Digital ist immer. Campus Innovation 2018. 23.11.2018

Kohls, C. & Dubbert, D., (2018). Klein, aber fein: Ad-hoc Lösungen zeigen im Flipped Classroom. Poster auf der DeLFI 2018 – Die 16. E-Learning Fachtagung Informatik. 11.9.2018

Kohls, C. (2018). Ausbau und Intensivierung eines Flipped-Classroom-Konzepts. Lightning Talk auf der E-Learning NRW, Session organisiert vom Hochschulforum Digitalisierung. 7.9.2018

Kohls, C. (2017). Aktive Einbindung von Studierenden in die digitale Lehre. Keynote auf dem eLearning Tag der Technischen Universität München. 22.3.2017

Workshops basierend auf den Ergebnissen des Fellowships

Kohls, C. & Gotzen, S. Ko-Kreatives Arbeiten in hybriden Lernräumen. HDW NRW Workshop. 8.10.2018 und 11.02.2019.

Kohls (2017). Flipped Classroom. 4. Emdener Hochschul - Symposium 2017 an der Hochschule Emden. 4.12.2017

Kohls, C. (2017). Flex Classroom. E-Learning Konferenz "Digitale Fachlehre an Hochschulen" an der FH Bielefeld. 10.10.2017

IX. Literatur

Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom*. ISTE, Washington, D. C. 2012.

Handke, J., Loviscach, J., Schäfer, A. M. & Spannagel, C. (2012). Inverted Classroom in der Praxis. In: Berendt, B., Szczyrba, B. und J. Wildt (Hrsg.): *Neues Handbuch Hochschullehre*, Berlin 2012, Griffmarke E 2.11.

Fischer, M. & Spannagel, C. (2012). Lernen mit Vorlesungsvideos in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In: Desel, J., Haake, J.M. & Spannagel, C. (Hrsg.), *DeLFI 2012 – Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V. Bonn*, S. 225–236.

Kohls, C. & Wedekind, J. (2008). Die Dokumentation erfolgreicher E-Learning-Lehr-/Lernarrangements mit didaktischen Patterns. In S. Zauchner, P. Baumgartner, E. Blaschitz, & A. Weissenböck (Eds.), *Offener Bildungsraum Hochschule: Freiheiten und Notwendigkeiten*. pp. 217-227. Münster: Waxmann Verlag.

Morisse, K. (2015). Inverted Classroom: From experimental usage to curricular anchorage. *Proceedings of 10th International Conference on e-Learning (ICEL-2015)*. Nassau (Bahamas).

Redaktionsteam e-teaching.org (2016). *Inverted Classroom*.

https://www.e-teaching.org/lehrszenarien/vorlesung/inverted_classroom