

Die Umgedrehte Vorlesung – Chancen für die Informatiklehre

Jens Dittrich

Online publiziert: 30. November 2013
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

Zusammenfassung Dieser Artikel beschreibt die Erfahrung des Autors mit einer *Umgedrehten Datenbankvorlesung*. Bei einer Umgedrehten Vorlesung findet die Wissensaneignung zunächst mit Hilfe von Lehrvideos statt. In der ursprünglichen Vorlesungszeit wird das gelernte Material dann gemeinsam eingeübt. Dieses Vorlesungsformat ist ein hybrides Format zwischen traditioneller Vorlesung und den sogenannten MOOCs (Massive Open Online Courses).

Schlüsselwörter Inverted Classroom · Flipped Classroom · Umgedrehte Vorlesung · Online Lectures · Massive Open Online Courses · MOOC · Datenbanken · Multimedia Learning

1 Einführung und Begriffsbildung

Der im vergangenen Jahr losgetretene Hype um Massive Open Online Courses (MOOCs) wie Udacity, Coursera und edX hat eine breite Diskussion über die Zukunft der universitären Lehre ausgelöst. Sind traditionelle Vorlesungen überholt? Werden ‚online‘-Vorlesungen diese – je nach Sichtweise komplett oder teilweise – ersetzen? Was ist überhaupt eine ‚online‘-Vorlesung? Gibt es Vorlesungsaufzeichnungen nicht bereits seit Jahrzehnten? Was ist hier neu? Und was nicht? Wo liegen die Chancen für die Informatik-Lehre? Und wo liegen Chancen insbesondere für die Datenbankwelt?

In der Diskussion um ‚online‘-Vorlesungen werden dabei meist ganz unterschiedliche Vorlesungsformate in einen

Topf geworfen. Dabei kann man mindestens drei verschiedene Formate von ‚online‘-Vorlesungen identifizieren. Da sind zum einen die:

Archiv-Vorlesung: Dies ist eine Video-Aufzeichnung einer traditionellen Vorlesung. Die Videos werden zur Nachbereitung zeitnah ins Netz gestellt. Die Länge der Videos entspricht typischerweise der Länge der Vorlesung, d.h. 90 Minuten.

MOOC: Dies ist eine Vorlesung, die vollständig online stattfindet. Hierbei gibt es verschiedene Phasen: zunächst schauen die Studierenden sich Lehr-Videos an. Diese Videos werden durch Fragen (Q&As) unterbrochen, um den Lernfortschritt der Studierenden abzu prüfen. Danach werden Übungsaufgaben mit Hilfe des Vorlesungs-Tools verteilt und auch dort abgegeben und, falls möglich, automatisch korrigiert. Die Studierenden diskutieren Fragen im Forum des Vorlesungstools oder in Chats oder ‚Hangouts‘. Die Studierenden stimmen über Forumsbeiträge ab, um zu entscheiden, welche Fragen wichtig sind und welche nicht. Nur die wichtigsten Fragen werden dann vom Dozenten und den Tutoren beantwortet. Wegen der nicht mehr notwendigen physischen Anwesenheit der Studierenden skalieren MOOCs besser als traditionelle Vorlesungen. Eine Veranstaltung von Sebastian Thrun (U Stanford, jetzt: Udacity) hatte 160.000 eingeschriebene Studierende. Die ersten MOOCs im Bereich Einführung von Datenbanken waren die Kurse von Jennifer Widom [6] und Felix Naumann [4].

Es gibt aber noch ein drittes, hybrides Format, das nur zum Teil ‚online‘ ist: die *Umgedrehte Vorlesung* [1, 3]. Die Grundidee einer Umgedrehten Vorlesung ist ganz einfach. Statt an einer frontalen Präsenzveranstaltung (Vorlesung) teilzunehmen, schauen die Studierenden zunächst Videos an. Dies ist kein Unterschied zu einem MOOC. Aber im Unterschied zu MOOCs gibt es bei der Umgedrehten Vorlesung

J. Dittrich (✉)
Information Systems Group, Saarland University, Campus E1 1,
66123 Saarbrücken, Deutschland
e-mail: jens.dittrich@cs.uni-saarland.de

noch physische Anwesenheit der Studierenden im *Plenum*. Dies bedeutet, in der ursprünglichen Vorlesungszeit wird das Material aus den Videos gemeinsam diskutiert und eingeübt. Wichtig hierbei ist: im Plenum wird der Stoff aus den Videos *nicht* wiederholt. Das Plenum ist so konzipiert, dass es den Studierenden nur hilft, wenn sie gut vorbereitet sind. Inverted und Flipped Classroom bezeichnen dasselbe Format. Wir werden dieses Format im folgenden „Umgedrehte Vorlesung“ nennen.

Dieser Artikel beschreibt die Erfahrung des Autors mit diesem Vorlesungsformat bei einer Grundvorlesung Informationssysteme im Sommersemester 2013 an der Universität des Saarlandes. Die Vorlesung entspricht der an vielen Universitäten stattfindenden „Einführung in Datenbanksysteme“, d.h. die Erstellung einer Datenbank vom Entity-Relationship-Modell bis zur logischen Datenunabhängigkeit durch Sichten. Auch wenn viele der Aussagen dieses Artikels sich auf eine konkrete Vorlesung aus dem Bereich Daten-Management beziehen, trifft vieles vermutlich auch auf andere Gebiete der Informatik zu.

Dieser Artikel hat nicht den Anspruch, ein alleingültiges optimales Vorlesungsformat zu identifizieren: eine solches optimales Format existiert vermutlich nicht – nicht einmal innerhalb des Teilbereichs Umgedrehte Vorlesung. Lehre ist keine Schablone, die man vom Haken nimmt und blind anwendet. Lehre ist ein Prozess. Jede Dozentin und jeder Dozent muss letztendlich selbst herausfinden, was für sie oder ihn die passende Art der Wissensvermittlung ist.

2 Konkrete Umsetzung im Sommersemester 2013

Das Vorlesungsmaterial und alle Videos wurden vom Autor neu gestaltet und aufgenommen. Die Kontrolle des Leistungsstands der Studierenden erfolgte durch freiwillige, einfach gehaltene Q&As im Vorlesungstool vor dem wöchentlichen Plenum (siehe Abb. 1). Zu Beginn des Plenums wurden die Antworten der Studierenden im Detail durchgegangen und die Antwortmöglichkeiten erörtert. Dies sollte dem Dozenten helfen, den Wissensstand der Studierenden abzuschätzen. Wurden die Videos vollständig verstanden? Gab es irgendwo Probleme? Hatten viele Studierende vielleicht dieselben Probleme? Dies gab wertvolles Feedback zur Verbesserung der Videos. Die Statistiken im Tool sollten letztendlich für jeden Studierenden individuell zeigen, wie gut sie oder er den Stoff verstanden hat. Danach wurden vorbereitete Übungen im Saal diskutiert, teilweise in Zweiergruppen. Nach dem Plenum gab es die üblichen Übungsblätter mit einer Woche Zeit zum Lösen.

Zusätzlich konnten die Studierenden anstatt der Abschlussklausur alleine oder in Zweiergruppen eine umfangreiche *Studienarbeit* erstellen. Die Idee, die Klausur durch eine Studienarbeit zu ersetzen, ist aber letztendlich orthogonal zum Format Umgedrehte Vorlesung. Diese Option

wurde von ca. 50 der 200 Studierenden gewählt. In der Studienarbeit sollte eine Datenbank für ein vorgegebenes oder selbst gewähltes Szenario erstellt werden, z.B. Spiele-Plattform, Hotelverwaltung, Soziales Netzwerk. Die Studierenden mussten dann hierfür ein umfangreiches Dokument mit vorgegebener Dokumentstruktur abgeben. Das Dokument hat Mindestanforderungen für nahezu alle in der Vorlesung behandelten Themen definiert und damit inhaltlich nahezu den gesamten Stoff der Vorlesung überprüft. Beispielsweise musste jedes Team mindestens zwei sinnvolle Konsistenztrigger implementieren. Dazu gehörte eine kurze schriftliche Erläuterung der Funktionsweise mit Beispieldaten.

Teilweise wurden von Teams bis zu 90 Seiten abgegeben. Teile dieser Studienarbeit wurden von den Tutoren betreut und vorkorrigiert. Zusätzlich mussten die Studierenden ihre Arbeit in einer 45-minütigen Diskussion vor dem Professor vorstellen und verteidigen.

3 Gestaltung der Videos

Es gibt im Bereich Umgedrehte Vorlesung und MOOCs eine Vielzahl unterschiedlicher Ansätze zur Gestaltung der Videos. Hier wollen wir kurz auf die verschiedenen Optionen eingehen.

3.1 Handschriftliche Folien

Einige MOOCs nutzen rein handschriftliche Folien, z.B. Udacity. Die handschriftlichen Ausführungen des Dozenten werden aufgezeichnet oder wahlweise zusätzlich mit einer Aufnahme der Hand vor einem Pen-Display gefilmt. Inwiefern vollständig handschriftliche Aufzeichnungen in der Informatik sinnvoll sind, bleibt fraglich. Den Stoff muss man als Dozent sowieso vorher strukturieren und vorbereiten. Warum dann nicht gleich ein paar Folien, die man dann während der Aufnahme handschriftlich erweitert?

Handschriftliche Folien machen allerdings dann Sinn, wenn man Grafiken zeigen will, die man schneller zeichnen kann als es dauert, sie mit einem Grafikprogramm zu erstellen. Auch ist es dann eine Option, wenn man sehr gut zeichnen kann (für ein herausragendes Beispiel siehe die Videos von manniac, z.B. „Was ist ein Überwachungsstaat?“, <http://youtu.be/iHlzURb0WI>).

3.2 Tafel, Smartboard und Greenscreen

Eine weitere Option ist es, den Dozent vor einer Tafel oder einem (Smart-)board zu filmen oder als ständige Einblendung im Screencast zu zeigen. Alternativ kann der Dozent vor einem Greenscreen gefilmt werden. Damit kann man den Hintergrund in der Postproduktion leicht durch Folien ersetzen. Der Mehrwert ist auch hier fraglich: wozu soll

Abb. 1 Beispielfragen im Vorlesungssystem Moodle

Question 1

Not complete

Marked out of 2.00

Flag question

Edit question

Gegeben zwei Entitätstypen E_1 und E_2 . Beide sind durch einen binären Beziehungstyp B verbunden. An E_1 steht in Chen-Notation eine 1, an E_2 ein N. Dann gilt:

Select one or more:

- Der Beziehungstyp kann ohne separates Relationenschema umgesetzt werden. E_2 erhält ein spezielles Attribut mit Fremdschlüsseln auf E_1 .
- Der Beziehungstyp kann durch ein separates Relationenschema umgesetzt werden.
- Der Beziehungstyp kann ohne separates Relationenschema umgesetzt werden. E_1 erhält ein spezielles Attribut mit Fremdschlüsseln auf E_2 .
- Der Beziehungstyp muss durch ein separates Relationenschema umgesetzt werden.

(a) ER-Modellierung

Question 2

Not complete

Marked out of 1.00

Flag question

Edit question

Für die Gruppierung (mit Aggregation) gilt:

Select one or more:

- Es wird erst gruppiert und dann wird innerhalb jeder Gruppe aggregiert - unabhängig von allen anderen Gruppen.
- Es wird erst gruppiert und dann werden die verschiedenen Gruppen zu weniger Gruppen aggregiert.
- Es wird erst aggregiert und dann wird innerhalb jedes Aggregats gruppiert - unabhängig von allen anderen Aggregaten.
- Es wird erst aggregiert und dann werden alle Aggregate gruppiert.

(b) Gruppierung und Aggregation

der Studierende den Dozenten die gesamte Zeit sehen? Das macht nur Sinn, wenn der Dozent irgendetwas an Mimik und Gestik zeigt, das der Zuschauer unbedingt sehen muss und das das Video bereichert. Das ist selten der Fall. Eine gute Diskussion hierzu findet sich in den Videos von Jörn Lovisnach <http://youtu.be/Ob8yyXf2tOU?t=22m28s>.

Dasselbe gilt für eine abgefilmte Hand, die auf einem Pen-Display schreibt (siehe Udacity). Das sieht visuell beeindruckend aus, aber was hilft das den Studierenden didaktisch? Insgesamt sollten bei der Entscheidung für ein bestimmtes Format immer didaktische Überlegungen im Vordergrund stehen und nicht technische Spielereien.

3.3 Videoaufnahmen

Generell gilt für Videoaufnahmen: gefilmtes Material ist wesentlich zeitaufwendiger in der Postproduktion. Und nicht nur die Kamera muss für Video-Aufnahmen beherrscht werden, dazu kommen Licht, Vermeiden von Anschlussfehlern und das leidige Thema Ton. Beispiel: bei längeren Screencast-Aufnahmen des Autors wurden auf der Tonspur einige Wortenden abgeschnitten. Nach einigem Suchen dann der Vergleich mit einer Aufnahme, für die zusätzlich Kameraton existiert: dort waren die Wortenden vorhanden! Das Problem war überraschender Weise der defekte Lautstärkenormalisierungsalgorithmus im Screencast-

Programm. Workaround: zunächst den Ton ohne Normalisierung aus Screencast-Programm exportieren und dann erst im Videoschnittprogramm verstärken. Anderes Beispiel: anfängliche Schwierigkeiten mit unterschiedlicher Lautstärke durch Studio-Mikrofon, Lösung: Lavalier-Mikro; usw. Das waren alles viele kleine Probleme, die in der Summe aber viel Zeit und Nerven gekostet haben. Das ist ohne Team kaum zu bewältigen. Nach einem Semester Erfahrung mit Video-Produktion kommt der Autor zum Schluss: es gibt gute Gründe, warum auf einem Filmset so viele Leute herumstehen.

Das Abfilmen einer traditionellen Vorlesung kann aber durchaus eine interessante Option sein, um zunächst mit wenig Aufwand eine Sammlung von Videos aufzubauen, welche dann im Folgesemester für erste Gehversuche mit einer Umgedrehten Vorlesung genutzt werden kann. Diese Option hat der Autor nicht gewählt, da von Anfang an das Ziel war, das Lehrmaterial vollständig neu zu gestalten.

3.4 Screencasts

Für die hier vorgestellte Umgedrehte Vorlesung wurden überwiegend Screencasts eingesetzt. Diese Screencasts nutzten als Grundlage vorbereitete Folien, die dann präsentiert, als Bildschirmaufnahme aufgezeichnet und während der Aufnahmen zusätzlich mit handschriftliche Anmerkungen

versehen wurden. Die Folien enthielten meist eher wenig Text. Die Erklärungen waren sehr beispielgetrieben. Siehe Abb. 2 für Beispielfolien. Die Inhalte wurden oft mehrfach aus verschiedenen Blickwinkeln erklärt. Formalisierungen wurden nur eingesetzt wo unbedingt notwendig (z.B. bei Normalisierung) bzw. wurde hierfür auf begleitende Literatur verwiesen. Am Anfang des Semesters gab es ein separates Video mit Buchempfehlungen.

Es gibt viele Vorteile von Screencasts. Diese sind wesentlich einfacher zu schneiden als gefilmtes Material und damit auch leichter nachträglich zu verbessern. Auch Erweiterungen fallen leichter, da man Schnitte viel besser verstecken kann als bei echtem Video. Hingegen sieht man bei Filmaufnahmen des Dozenten die Schnitte sofort und das Gesamtergebnis leidet merklich. Und die Frisur des Dozenten hat sich in der Zwischenzeit auch nicht geändert.

3.5 Micro-Teaching-Videos

Welches Format auch immer für die Videos gewählt wird, die Videos sollten so kurz wie möglich sein. Ein Video für die Umgedrehte Vorlesung ist etwas völlig anderes als eine Archiv-Vorlesung von 90 Minuten (siehe oben). Welcher Student schaut sich in Zeiten der Videoplattform youtube eine 90-minütige Aufzeichnung einer Archiv-Vorlesung an? Idealerweise sollte ein Video für die Umgedrehte Vorlesung unter 10 Minuten dauern. Das macht es auch einfacher, in kürzeren Intervallen Q&As zwischen die Videos zu schalten. Grundsätzlich wurde versucht, Videos als *Micro-Teaching-Videos* [2] zu konzipieren. Solche Videos erklären idealerweise nur ein Konzept. Dies impliziert, dass der Inhalt des Videos meist vollständig im Titel beschrieben werden kann. Beispiel: das Video heißt „GROUP BY“ statt „SQL Teil 3b“. Pro Woche wurden in dieser Vorlesung ca. 45 bis 60 Minuten Video erstellt. Diese Videos haben 1 SWS der traditionellen Vorlesungszeit ersetzt. Die übrigen 2 SWS wurden durch das Plenum ersetzt.

4 Vorteile des Formats

Die Vorlesung wird von festen Terminen entkoppelt. Die Studierenden können sich das Anschauen und Erarbeiten der Videos selbst einteilen. Zudem wird Anhalten, Rückspulen und Wiederholen möglich. Das ist eine große Chance, den verschiedenen Lerngeschwindigkeiten der Studierenden gerechter zu werden. Gerade für die anfänglichen Phasen des Lernprozesses, wo es noch nicht um die Anwendung des Materials geht, sind Videos ideal. Und im Gegensatz zu MOOCs ist bei der Umgedrehten Vorlesung immer noch sehr viel persönliche Interaktion mit den Studierenden möglich.

Für den Dozenten ergibt sich langfristig ein Zeitgewinn. Denn sobald das Portfolio an Videos einmal online ist, fällt

der anfängliche hohe Zeitaufwand für die Videoproduktion weg. Dann sind jedes Semester idealerweise nur noch regelmäßige Verbesserungen und Ergänzungen der Videos notwendig. Bei Grundvorlesung wird das selten der Fall sein. Je weiterführender eine Vorlesung ist, desto öfter müssen Inhalte an aktuelle Entwicklungen angepasst werden. Mit vertretbarem Aufwand lassen sich die Vorlesungsvideos aber alle 3–5 Jahre vollständig erneuern.

Die freiwerdende Zeit kann auch für mehr Interaktion mit den Studierenden genutzt werden. Entweder für eine bessere Vorbereitung und Durchführung der Saalübungen (Plenum) oder für eine intensivere Betreuung der Studienarbeiten.

Die Videos des Autors sind öffentlich zugänglich auf youtube. Dies ist auch Werbung für das Fach, die eigene Uni und die eigene Forschung. Damit ergibt sich eine Chance, das eigene Fach einem breiteren Publikum zugänglich zu machen. Viele Beschäftigte im IT-Bereich haben wohl weniger das Problem, die richtige Wahl zwischen fünf verschiedenen Column-Stores zu treffen, als prinzipiell zu verstehen, dass es soetwas wie Datenbanksysteme gibt und wie man diese sinnvoll und richtig einsetzt. Das Lehrmaterial der IS-VL wird bereits von Studierenden anderer Unis genutzt.

Obwohl dies der erste Versuch des Autors war, eine Vorlesung umzudrehen, war die Reaktion der Studierenden sehr positiv: die Vorlesung erhielt unter allen Grundvorlesungen der Informatik in der Vorlesungs-Evaluation die beste Note.

Sehr hervorzuheben ist auch die teilweise sensationelle Qualität der Studienarbeiten. Aber das ist, wie bereits gesagt, orthogonal zum Format der Umgedrehten Vorlesung.

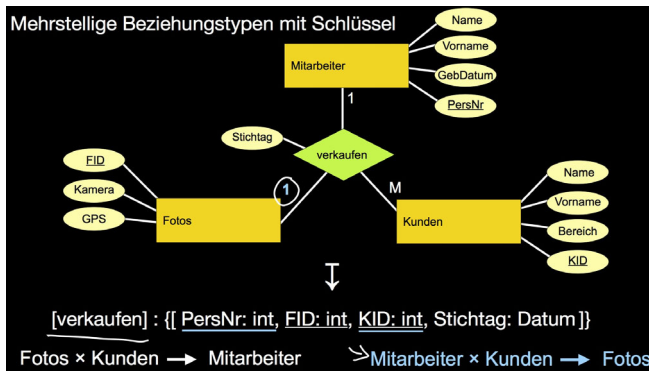
5 Nachteile des Formats

Hierzu gehört der Aufwand für die Videoerstellung (siehe auch Abschn. 6). Am wichtigsten war hier das Erarbeiten eines effektiven, persönlichen Workflows. Das heißt, das Finden der richtigen Balance von Perfektion und Fertigwerden („Do you need it perfect or by Tuesday?“).

Dazu kam eine erheblich unterschätzte Lernkurve für Audio/Video-Schnitt und dies trotz solider Vorkenntnisse des Autors im Bereich Audio/Foto/Video.

Zudem ist das effektivste Format für das Plenum noch unklar: Spannagel propagiert das *Aktive Plenum* [5]. Hierbei wählt der Dozent zunächst einen Moderator und einen Schriftführer unter den Studierenden aus. Der Moderator leitet dann die Diskussion unter den Studierenden im Hörsaal. Der Schriftführer vermerkt die Ergebnisse für alle sichtbar an der Tafel. Der Dozent setzt sich nach hinten in den Hörsaal und hält sich bei der Diskussion zurück. Er greift nur dann ein, wenn die Studierenden sich grob vertun oder nicht mehr weiterwissen.

Dieses Modell haben hat sich bereits nach wenigen Wochen als illusorisch herausgestellt, zumindestens für Studierende der Informatik. Gerade junge Informatikstudierende



(a) Mehrstellige Beziehungstypen
[http://youtu.be/IM-GSVIDYNs?t=6m05s]

LEFT OUTER JOIN

```
SELECT *
FROM mitarbeiter LEFT OUTER JOIN seniors
ON personid = mitarbeiterid
```

personid	gehalt	erfahrung
1	45000	3
2	37000	3
3	50000	2
4	60000	3
5	55000	2
6	15000	1
7	50000	2

mitarbeiterid	anzahlgruehnbare	bonus
1	45	34000
2	457	40000

(b) Linker Äußerer Verbund
[http://youtu.be/W6nlH0Pe0XU]

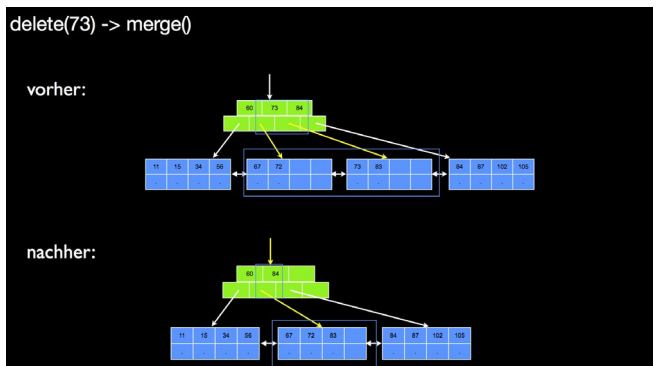
Gruppierung mit Aggregation

```
SELECT erfahrung, gehalt, count(*)
FROM mitarbeiter
GROUP BY erfahrung
```

ERROR: column "mitarbeiter.gehalt" must appear in the GROUP BY clause or be used in an aggregate function
LINE 1: SELECT erfahrung, gehalt, count(*)

personid	gehalt	erfahrung
1	45000	3
2	37000	3
3	50000	2
4	60000	3
5	55000	2
6	15000	1
7	50000	2

(c) Gruppierungsattribute
[http://youtu.be/6xDiMtzaemk?t=3m48s]



(d) B-Bäume
[http://youtu.be/LwTU_obQH1w?t=10m11s]

Abb. 2 Die Gestaltung der Videos orientierte sich stark an Beispielen

trauen sich oft nicht, vor einem Plenum zu sprechen; sie sind zu schüchtern. Dies mag bei Lehramtsstudierenden bereits ganz anders sein.

Deshalb hat der Autor nach einigen Wochen wieder selbst die Rolle des Moderators übernommen. Im Plenum wurden dann einfache Übungsaufgaben gestellt, die die Studierenden zusammen erarbeiten mussten. Der Autor hat sich dabei, soweit möglich, zurückgehalten und machmal auch offensichtlich falsche Lösungswege in der Diskussion zugelassen: die Studierenden sollten selbst für oder gegen eine bestimmte Lösung argumentieren lernen und sich dann gemeinsam für eine Lösung entscheiden. Die Diskussion wurde alle 5–10 Minuten vom Autor zusammengefasst und die verschiedenen Lösungswege kommentiert. Dieses Modell ist letztendlich eine abgeschwächte Form des Aktiven Plenums mit demselben wesentlichen Nachteil: in den Diskussionen beteiligten sich auch hier nur jeweils dieselben wenigen Studierenden.

Das Plenum funktioniert auch nur dann, wenn Studierende gezwungen werden, sich für das Plenum vorzubereiten. Nach wenigen Wochen Semester schlug hier die Stundenplanoptimierung der Studierenden zu: freiwillige Q&As wurden kaum noch genutzt. Die Videos wurden meist erst

am Wochenende nach dem Plenum angeschaut, wenn der Übungszettel gelöst werden musste. Die youtube-Statistiken haben diesen Effekt klar belegt. Die Anwesenheit im Plenum nahm zudem stark ab, allerdings auch nicht mehr als bei der traditionellen Vorlesung.

Es gab zudem Beschwerden über zu kurzfristiges Veröffentlichlichen der Videos: „Zu wenig Zeit!“. Die Lösung war, ein Plenum ausfallen zu lassen und dabei die Videoproduktion weiterzutreiben. Damit konnte die Veröffentlichung der Videos vor das jeweilige Wochenende gezogen werden. Dies hat aber auch nichts daran geändert, dass die Videos meist erst beim Lösen der Zettel geschaut wurden.

Es gab Beschwerden über zu wenig Text auf den Folien: „Wir wollen ein Skript!“. Hier ist die Lösung einfach: ab SoSe 2014 gibt es ein solches Skript mit Links zu den dazugehörigen Videos. Eine erste Übersicht des Materials mit Links zu den Videos ist bereits online unter datenbankenlernen.de.

Weiterhin gab es kleinere Beschwerden über schwarzen Folienhintergrund: „Zuviel Druckertoner!“. Allerdings wird bei der Khan Academy auch schwarz erfolgreich als Folienhintergrund genutzt. Trotzdem haben wir die Folien daraufhin zusätzlich mit invertierten Farben bereitgestellt.



Abb. 3 Professorenbüro im Jahre 2013

6 Videotechnik und Vorlesungstool

Die genutzte Technik war eher aufwendig. Für den Start ginge es auch mit deutlich weniger. Der technische Aufwand lag zum Teil daran, dass bis wenige Wochen vor Start der Vorlesung die Art der Gestaltung der Videos unklar war. Es stand nur eins fest: es würde sich lohnen, mit verschiedenen Formaten zu experimentieren. Dafür mussten aber die technischen Voraussetzungen geschaffen werden. Zudem war eine Idee, viel stärker Video-Einblendungen des Dozenten einzusetzen. Das wurde aber, aus oben genannten Gründen, schnell verworfen. Der Druck, mit den Videos rechtzeitig fertigzuwerden, war zu hoch. Letztendlich reicht diese Technik aber für einfache Studio- und Greenscreen-Aufnahmen und insbesondere für Aufnahmen bei kontrolliertem Tageslicht.

Folgende Ausrüstung wurde beschafft:

- Wacom Cintiq 24 HD Touch, dies ist ein Monitor mit Pen und Touch-Funktionalität. Vorher wurde ein Touchpad ohne Monitor ausprobiert (Wacom Intuos Pro), der Autor konnte sich aber nicht daran gewöhnen. Das iPad ist zu ungenau – selbst mit zusätzlichem Stift. Für Windows-Nutzer ist ein Tablet-PC eine Option.
- ein Studio- und ein Lavalier-Mikrofon sowie ein externes Sound-Interface. Bitte in keinem Fall Headset- oder interne Mikrophone nutzen. Der Klangunterschied ist gewaltig.
- Screencast Software (ScreenFlow, Alternative: Camtasia). Hier muss man ein bisschen experimentieren. Beide Programme haben ihre Tücken, um die man aber herum arbeiten kann, wenn man sie kennt.
- Schnitt-PC mit flotter GPU, Adobe Premiere Pro und After Effects CS6. Dies ist aber auch nicht unbedingt notwendig, da in vielen Screencast-Programmen einfache Schnittfunktionalität zur Verfügung steht. Diese reicht für Screencasts und sehr einfaches Video aus.

- eine Kamera für Video-Aufnahmen für 800 Euro.
- Greenscreen gebastelt aus einem großen, grünen Tuch.
- vier professionelle Softboxen mit Tageslicht-Lampen zur Beleuchtung des Greenscreens und des Vordergrunds, dazu passende Stative.

In der Summe waren dies Kosten von ca. 11.000 Euro, was ungefähr dem Gegenwert eines mittelgroßen Knotens in einem aktuellen Server entspricht. Auch das Erscheinungsbild eines Professorenbüros verändert sich, siehe Abb. 3. Für einige hundert Euro kann man mit einem gebrauchtem Tablet-PC plus externem Mikrofon aber auch recht weit kommen (siehe die Videos von Jörn Lovisnach).

Die Video-Distribution erfolgte über youtube. Alle Videos sind öffentlich. Bei youtube besteht aber auch die Möglichkeit, ein Video als ‚unlisted‘ zu markieren. Ein solches Video wird nicht in den Suchindex übernommen und kann nur gefunden werden, wenn man die URL des Videos kennt. So können Videos ‚halböffentlich‘ gemacht und nur vom Vorlesungs-Tool verlinkt werden. So kann man in einem ersten Versuch mit dem Format experimentieren.

Als Vorlesungstool hat der Lehrstuhl des Autors in der Vergangenheit diverse Eigenentwicklungen genutzt. Dies führte immer zu denselben Problemen wie Wartung, Sicherheit, Erweiterung, etc. Deswegen nutzen wir seit einem Jahr Moodle. Dieses Tool ist sehr mächtig, in der Bedienung manchmal leider etwas sperrig. Letztendlich hat es sich aber bewährt. Insbesondere die Möglichkeiten Q&As zu erstellen, sind großartig.

7 Chancen für die Datenbanklehre

Die Umgedrehte Vorlesung bietet zahlreiche Chancen zur Verbesserung von Lehrveranstaltungen im Bereich Datenbanken.

Prinzipiell stellt sich die Frage, wieso jeder Dozent eigentlich selbst seine eigenen Videos erstellen soll. Es schreibt auch nicht jeder Dozent sein eigenes Datenbankbuch. Insbesondere für weiterführende Themen wäre es sinnvoll, Videos anderer Dozenten in eigene Lehrveranstaltungen einzubinden, insbesondere für Forschungsthemen, die nicht die eigenen sind. Wieso soll ich grundsätzlich nur meine eigenen Videos nehmen, wenn ich ein Video einbinden kann von jemandem aus Dortmund, der mehr von FGAs, oder jemandem aus München, der mehr von Anfrageoptimierung versteht?

Dadurch besteht auch die Chance einer aktuellen ‚best-of‘ DB-Forschung, d.h. eine Vorlesung mit einer aktuellen Sammlung von Videos der jeweiligen Domain-Experten. Hierbei besteht natürlich das Risiko, mit sehr heterogenen Gestaltungsarten von Videos innerhalb einer Veranstaltung umgehen zu müssen. Aber dies könnte auch durch das Erstellen eigener Video-Zusammenfassungen und Ergänzungen der Videos gelöst werden.

Ist erstmal ein Pool an Videos für eine Umgedrehten Vorlesung vorhanden, kann hieraus auch leicht ein MOOC konzipiert werden. Die einzige Änderung gegenüber der Umgedrehten Vorlesung besteht aus der Virtualisierung der Präsenzphase.

Eine weitere interessante Erweiterung der Umgedrehten Vorlesung ist *Flipped Mastery Learning* [1]: Dieses Modell ermöglicht eine noch stärkere Entkopplung von Zeit und Lernthema: Studierende lernen nach eigener Geschwindigkeit. Die aktuelle Situation, auch bei der Umgedrehten Vorlesung, ist: alle Studierenden sollen den gesamten Stoff im selben Tempo lernen, was heißt: die guten Studierenden lernen alles sehr gut, die schlechten Studierenden lernen alles ein bisschen. Was aber bringt es, das gesamte Material halb zu lernen, wenn der Vorlesungsstoff aufeinander aufbaut?

Die Idee von Flipped Mastery Learning ist es, unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten zuzulassen. Das heißt, schwächere Studierende lernen die Grundlagen langsamer – dafür aber gründlicher. Grundidee hierbei ist: wenn man nur 50 % des Stoffs zu 100 % beherrscht, ist das wertvoller, als wenn man 100 % des Stoffs zu 50 % beherrscht.

Daraus folgt aber auch: im Laufe des Semesters fächert sich die Vorlesung je nach Lerngeschwindigkeit der Studierenden auf: die besseren Studierenden sind bereits viel weiter im Stoff als die schlechteren, die noch das einführende Material einüben.

Letztendlich ist hiermit eine vollständige Entkopplung des Stoffs von Semesterterminen möglich. Das heißt, die Vorlesung findet immer statt und macht zu jedem Zeitpunkt Studierenden unterschiedlicher Lernniveaus Angebote („Die ewige Vorlesung“).

Das hat zur Folge, dass im Plenum dann Studierende mit stark unterschiedlichem Wissensstand sitzen; der Unterricht muss dann viel stärker differenziert werden. In den in [1] beschriebenen umgedrehten Schulklassen besteht das Plenum

zum Großteil aus Gruppenarbeit. Die für Vorlesungen angebotenen Tutorien müssen thematisch ebenfalls aufgefächert werden. Ob ein gemeinsames Plenum für eine Vorlesung im universitären Bereich dann überhaupt noch Sinn macht, ist eine weitere Frage. Auch hier könnte es Teilgruppen ja nach Lernfortschritt geben. Das Plenum unterscheidet sich aber noch in einem wesentlichen Punkt von den Tutorien: im Plenum leitet immer noch der Professor die Studierenden an. Erst in den Tutorien kommen – hoffentlich geschulte – Studierende zum Einsatz. Vielleicht wäre deshalb ein viel besserer Begriff für das Plenum der Begriff *Labor(-atorium)*.¹

8 Geplante Änderungen

Für die folgenden Semester sind folgende Änderungen geplant.

1. Die Q&As werden verpflichtend gemacht. Das heißt, ein Teil des Übungsbetriebs besteht dann aus dem Ausfüllen der Q&As, ein anderer aus der Abgabe der herkömmlichen Zettel.
2. Andere Formate fürs Labor sollen ausprobiert werden, z.B. Saalübungen in Zweiertteams ganz ohne frontale Elemente. Dabei gehen der Professor und einige Tutoren durch den Saal und unterstützen die Studierenden.
3. Die Tutorien werden nach Leistung differenziert. Dies ist ein Schritt in Richtung Flipped Mastery Learning.
4. Die Tutoren werden einen größeren Teil der Vorkorrektur der Studienarbeiten übernehmen. Der Professor wird aber nachwievor jede Studienarbeit selbst mündlich abnehmen.
5. Die „Umgedrehte Vorlesung“ soll auch für andere Lehrveranstaltungen des Autors eingesetzt werden.

9 Fazit

Die Umgedrehte Vorlesung ist ein sehr spannendes Format mit viel Potenzial. Einige Detailfragen sind noch zu klären, wie z.B. die genaue Gestaltung des Labors. Dies wird sich aber über die Zeit entwickeln. Im Großen und Ganzen sind die ersten Erfahrungen des Autors mit dieser Variante der ‚online‘-Vorlesung aber sehr vielversprechend: Die Vorlesung wurde von der Fachschaft Informatik mit dem Preis für die beste Grundvorlesung des Sommersemesters 2013 ausgezeichnet.

Alle in der Lehrveranstaltung verwendeten Videos sowie weitere Videos des Autors sind auf datenbankenlernen.de bzw. youtube.com/jensdit zu finden.

¹Im Sinne des lateinischen *labor*: Mühe, Anstrengung, Arbeit.

Literatur

1. Bergmann J, Sams A (2011) Flip your classroom. International Society for Technology in Education
2. Handke J (2014) Patient Hochschullehre. Tectum Verlag, Marburg (im Erscheinen)
3. Handke J, Sperl A (2012) Das Inverted Classroom Model, Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz. Oldenbourg, München
4. Naumann F, Jenders M, Papenbrock T (2013) Ein Datenbankkurs mit 6.000 Teilnehmern – Erfahrungen auf der openHPI MOOC Plattform. Inform-Spektrum (im Erscheinen)
5. Spannagel C (2012) Selbstverantwortliches Lernen in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In: Handke J, Sperl A (Hrsg) Das Inverted Classroom Model, Begleitband zur ersten deutschen ICM-Konferenz. Oldenbourg, München
6. Widom J, Glance D MOOC on introduction to databases. <https://www.class2go.uwa.edu.au/IntroDB>