

Vorlesungsaufzeichnung in der Mathematik – Nutzung und Auswirkung auf die Studienleistung

Marc Zimmermann¹, Anika Jokiahö², Birgit May³

Institut f. Mathematik u. Informatik¹
KIZ – Bereich e-Learning^{2,3}
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Reuteallee 46
71634 Ludwigsburg
zimmermann01@ph-ludwigsburg.de¹
jokiahö@ph-ludwigsburg.de²
may@ph-ludwigsburg.de³

Abstract: In diesem Beitrag wird ein erster explorativer Zugang zum Verhältnis zwischen dem Einsatz von Vorlesungsaufzeichnungen und den Studienleistungen dargestellt. Dazu wurden Zugriffstatistiken auf die Aufzeichnungen analysiert und diese mit den Resultaten der entsprechenden Klausur verglichen. Zudem wurden Studierende mittels eines Fragebogens zum Nutzungsverhalten der Vorlesungsaufzeichnungen in ihrem Lernprozess befragt. Ein erster Blick auf die Daten erweckt den Eindruck, dass eine häufige Nutzung der Vorlesungsaufzeichnung zu schlechteren Ergebnissen in der Klausur führt. Gleichzeitig sind jedoch die Durchfallquoten bei Veranstaltungen mit Vorlesungsaufzeichnungen gesunken.

1 Einleitung

Inzwischen haben Vorlesungsaufzeichnungen Einzug an vielen Hochschulen gefunden [VVV10; BV05]. Diese werden meistens begleitend zur Präsenzveranstaltung bereit gestellt. Mittlerweile gibt es viele Studien und Untersuchungen zu Vorlesungsaufzeichnungen, häufig zielen diese aber nur auf das Nutzungsverhalten und den Einfluss auf die Lernmotivation der Aufzeichnungen ab. Studien, die die Auswirkungen von Vorlesungsaufzeichnungen auf die Studienleistungen untersuchen, finden sich hingegen kaum. Dies liegt vor allem auch an den Datenschutzrichtlinien und -gesetzen.

In diesem Beitrag wird zunächst vorgestellt, wie Vorlesungsaufzeichnungen an der PH Ludwigsburg organisiert werden. Die Studierenden des Studiengangs Lehramt an Realschulen im Fach Mathematik, denen als erste das Angebot zur Verfügung stand, wurden am Ende des Sommersemester 2010 mittels eines eigens konzipierten Fragebogens befragt, welche Rolle die Vorlesungsaufzeichnungen bei ihrem Lernprozess spielen. Die Ergebnisse dieser Umfrage sollen Rückschlüsse auf die Lernrolle der Aufzeichnungen in Mathematik geben. Zum anderen wird die bisher noch relativ unerforschte Landschaft der Auswirkung von Vorlesungsaufzeichnungen in Bezug auf die Studienleistung er-

schlossen. Mittels der Logfiles des Learning Management Systems *Moodle* werden unter Einhaltung datenschutzrechtlich Bedingungen die Zugriffszahlen auf die Aufzeichnungen mit den Klausurergebnissen verglichen und korreliert.

2 Theoretischer Hintergrund

Studiengänge, die Mathematik beinhalten, weisen noch immer eine hohe Studienabbrucherquote auf (vgl. [HHS+10]). Auch deshalb wird Mathematik als ein sogenanntes Siebfach gesehen. Um die Abbrucherquote an der jeweiligen Hochschule zu senken, wurden an vielen Hochschulen immer mehr Unterstützungsangebote für Studierende eingerichtet. Als ein mögliches Angebot werden die Vorlesungen per Video aufgezeichnet und den Studierenden zur Verfügung gestellt [VVV10; BV05]. Jedoch ist diese Art von unterstützendem Angebot bis heute nur wenig erforscht, so dass nicht gesagt werden kann, ob die Vorlesungsaufzeichnungen lernförderlich oder –hinderlich sind und zur Senkung der Durchfallquote beitragen.

Sowohl internationale als auch nationale Studien kommen zu dem Ergebnis, dass Studierende Vorlesungsaufzeichnungen selbst als positiv und hilfreich empfinden [HRM10; VB08]. Day [Da08] hat einen positiven Effekt auf die Lernmotivation durch Aufzeichnungen gefunden. Die Befürchtung, dass die Vorlesungsaufzeichnungen zum Verzicht auf die Präsenzvorlesung führen könnten, konnte in Studien nicht belegt werden. Das zur Verfügung stellen von Vorlesungsaufzeichnungen beeinflusst so gut wie gar nicht die Teilnahme an einer Vorlesung [De07]. Das Angebot wird von den Studierenden mehr als Zusatzangebot gesehen, das vor allem zur Prüfungsvorbereitungen und zur Wiederholung genutzt wird [HRM10; De07].

Trotz positiven Evaluationen von Vorlesungsaufzeichnungen seitens der Studierenden gibt es bisher nur vereinzelt Untersuchungen, inwieweit es einen Zusammenhang von Nutzung der Vorlesungsaufzeichnungen und Studienleistung gibt und wie sich dieser auswirkt. Die meisten Untersuchungen finden keine signifikanten Effekte auf die Studienleistung [TKK09; De07; CLY06]. Jedoch gibt es auch Ergebnisse, die auf einen positiven Effekt bei einer Vorlesung im Studiengang Rechtswissenschaft hindeuten [WH09]. Ebenso gibt es Studien, die belegen, dass Vorlesungsaufzeichnungen negative Auswirkungen auf die Studienleistung haben [RB07] können.

Insgesamt kann resümiert werden, dass die Forschungslage zu Vorlesungsaufzeichnungen noch recht gering ist. Vor allem in Bezug auf die Auswirkungen dieser auf die Studienleistung gibt es sehr unterschiedliche Ergebnisse.

3 Vorlesungsaufzeichnungen an der PH Ludwigsburg

Ein wesentliches Problem vor allem bei Erstsemestern in Mathematik ist, dass Beweise, die an der Tafel entwickelt werden, oft nicht beim ersten Mal verstanden werden. Bei der Nachbereitung der Vorlesung mittels Mitschriften sind für einen Beweis und dessen Verständnis jedoch insbesondere die verbalen Ausführungen und Anmerkungen wichtig.

Diese werden meistens gerade von Studienanfängern nicht notiert. Aus diesem Grund bestand die ursprüngliche Idee, Vorlesungsaufzeichnungen an der PH Ludwigsburg anzubieten, um somit die Ausführungen durch die Videografie der Beweise und auch die gesamten Vorlesung immer zugänglich zu machen. Ein weiterer Vorteil für die Studierenden ist, dass eine versäumte Vorlesung fast adäquat nachgeholt werden kann.

Die Veranstaltung „Einführung in die Geometrie“ wurde im Sommersemester 2009 zum ersten Mal für Studierende des Studiengangs Lehramt an Realschulen aufgezeichnet. Die Vorlesung ist Teil des BMBF-Projekts SAIL-M (weitere Informationen: www.sail-m.de). Im Rahmen des Projektes werden verschiedene Lernszenarien zur Steigerung der Qualität der Mathematikausbildung zum Studienbeginn formuliert und implementiert. Dabei werden die aktivierende und kompetenzorientierte Umgebung zum einen hinsichtlich deren Rolle im Lernprozess der Studierenden und zum anderen hinsichtlich der Akzeptanz evaluiert. Eine wesentliche Neuerung der Veranstaltung war, dass den Studierenden Vorlesungsaufzeichnungen zur Verfügung gestellt wurden, welche den individuellen Lernprozess unterstützen sollen.

Bei den ersten Vorlesungsaufzeichnungen wurden eine normale Videokamera und ein Funkmikrofon verwendet. Die Videokamera war im hinteren Teil des Vorlesungssaals platziert und die Dozentin, das Tafelbild sowie die Powerpointfolien wurden aufgenommen. Der Fokus der Aufzeichnung wurde je nach Geschehen auf den jeweiligen Schwerpunkt gelegt. Nach der Vorlesung wurden die Aufzeichnungen von einem Projektmitarbeiter bearbeitet und auf der hochschulweiten Lernplattform *Moodle* im Bereich der Vorlesung online zur Verfügung gestellt. Die Studierenden konnten somit die Vorlesungsaufzeichnungen beliebig oft auf der Lernplattform anschauen. Trotz Komprimierung waren die ca. neunzigminütigen Videos ca. 150 – 200 MB groß. Aus diesem Grund kam der Wunsch seitens der Studierenden, die Videos auch als Download anzubieten, damit die Wiedergabe nicht von der Bandbreite der Internetverbindung abhängig ist.

Die ersten Versuche im Sommersemester 2009 und im anschließenden Wintersemester 2009/10 sollten vor allem den Bedarf an Videoaufzeichnungen der Lehrveranstaltung seitens der Studierenden ermitteln sowie technische Defizite und Verbesserungsmöglichkeiten identifizieren. Die positive Rückmeldungen und durchweg guten Zugriffszahlen führten dazu, dass im Sommersemester 2010 die Vorlesungen „Einführung in die Geometrie“ und „Didaktik der Geometrie“ für Lehramtsstudierende auf Realschulen zum ersten Mal mit dem Programm *Lecturnity*¹ von Tutoren aus dem Bereich e-Learning aufgezeichnet wurden. Somit war es möglich, für jede Veranstaltung eines Moduls eine videobasierte Aufzeichnung, die synchron zu den Folien ist, anzubieten. Die Vorlesungsaufzeichnungen waren wieder über die Lernplattform *Moodle* als Videowiedergabe aufrufbar und standen zusätzlich zum Download zur Verfügung.

¹ <http://www.lecturnity.de/>

4 Evaluation und Ergebnisse

Im Sommersemester 2010 wurde am Ende der Vorlesung ein Fragebogen hinsichtlich der Nutzung der Vorlesungsaufzeichnung sowie deren Sinn und Rolle im individuellen Lernprozess eingesetzt. Zum anderen besteht durch die Bereitstellung der Vorlesungsaufzeichnungen über die Lernplattform Moodle die Möglichkeit, mittels der Logfiles von Moodle die Anzahl der Zugriffe pro Studierenden auf die Videos zu erheben. Diese Daten können dann für eine genauere Analyse hinsichtlich der Auswirkung auf die Studienleistungen, unter Beachtung bestehender Datenschutzrichtlinien, verwendet werden.

4.1 Nutzung der Vorlesungsaufzeichnungen

Um die Nutzung von Vorlesungsaufzeichnungen im Lernprozess der Studierenden in Mathematik zu untersuchen, wurde hierfür ein Fragebogen² konzipiert. Neben personenbezogenen Daten sollten die Studierenden auch eine grobe Einschätzung zur Häufigkeit der Nutzung der Aufzeichnungen angeben. Weiter sollen Angaben hinsichtlich des Sinns und der Rolle der Vorlesungsaufzeichnungen in ihrem individuellen Lernprozess machen. Der Fragebogen umfasste eine Seite mit Multiple-Choice-Fragen. Es nahmen insgesamt 67 Studierende (48 weiblich; 19 männlich) an der Befragung mit einem durchschnittlichen Alter von 22,5 ($n = 66$; $SD = 2,75$) teil.

Die Studierenden konnten bei der Frage nach der Rolle der Vorlesungsaufzeichnungen aus fünf vorgegeben Items auswählen, wie sie die Aufzeichnungen bei ihrem Lernprozess nutzen, Mehrfachnennungen waren dabei möglich. Bedenklich ist hier zwar, dass eine relativ hohe Zahl an Studierenden (20 von 67; vgl. Tabelle 1) angibt, die Aufzeichnungen als Ersatz der Präsenzveranstaltung zu nutzen. Jedoch ist die Teilnehmerzahl in der Präsenzveranstaltung während des Semesters nicht gesunken. In erster Linie dienen die Vorlesungsaufzeichnungen zur Nachbereitung und Wiederholung und zur Klausurvorbereitung (vgl. Tabelle 1), was auch die Ergebnisse von Höver et al. [HRM10] und Deal [De07] zeigen. Auch Auswertungen der Zugriffszahlen auf die Videos in Moodle zeigen, dass die Videos vor allem in den letzten zwei Wochen vor der Klausur vermehrt angeschaut werden (vgl. Abbildung 1, obere Balken). Für gut ein Drittel (34 %) der Studierenden spielen jedoch die Vorlesungsaufzeichnungen keine Rolle im individuellen Lernprozess (vgl. Tabelle 1).

Des Weiteren sollten die Studierenden angeben, in welchem Umfang sie die Aufzeichnungen ansehen und welche technischen Komponenten für sie wichtig sind. Die Studierenden schauen sich überwiegend nur Teile von speziellem Interesse (77 %) und nicht komplett (15 %) an. Demnach scheint es sinnvoll zu sein, Vorlesungsaufzeichnungen immer so anzubieten, dass die Lernenden schnell einzelne Abschnitte finden können. Bei den Aufzeichnungen wird das Videobild der Tafel und der Aufschriebe als wichtig

² Der Fragebogen steht unter https://www.ph-ludwigsburg.de/fileadmin/subsites/8x-0003-t-01/user_files/Evaluationsfragebogen_video_v4.pdf zur Verfügung.

bewertet (70 %), während das Videobild des Dozenten (36 %) sowie der Präsentationsfolien (30 %) eine untergeordnete Rolle spielen. Eine weitere große Rolle spielt der Ton des Dozenten (60 %), wobei eine Vorlesungsaufzeichnung ohne Ton wenig Sinn machen würde.

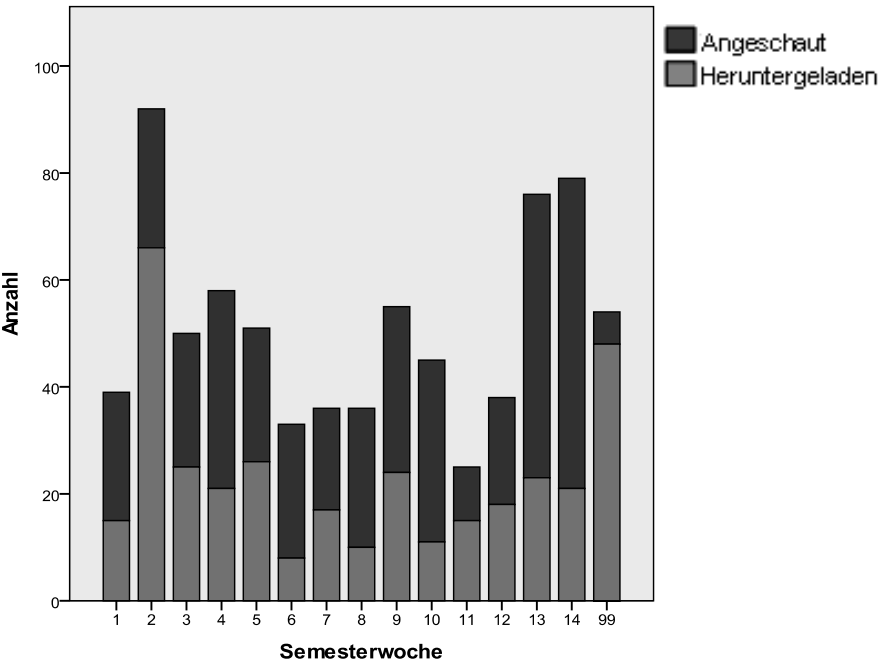


Abbildung 1: Zugriffszahlen der Vorlesungsaufzeichnungen in Sommersemester 2010

In einer letzten Frage sollten die Studierenden einschätzen, wie sinnvoll das Angebot der Vorlesungsaufzeichnungen in Studium generell ist. Lediglich 5 % der Studierenden halten dabei das Angebot für überflüssig. Während 22 % der Studierenden das Angebot als eine nette Zugabe sehen, gaben 72 % an, dass das Angebot auch auf weitere Veranstaltungen, gerade in Mathematik, ausgeweitet werden sollte.

Rolle beim Lernprozess	Sommersemester 2010	
	<i>n</i>	p % *
Keine Rolle	67	34 %
Ersatz für die Vorlesung	67	30 %
Zur Nachbereitung und Wiederholung	67	45 %
Als Nachschlage werk	67	18 %
Zur Klausurvorbereitung	67	34 %

*) auf ganzzahlige Prozentwerte gerundet.

Tabelle 1: Rolle der Vorlesungsaufzeichnungen beim Lernprozess der Studierenden

4.2 Auswirkungen der Vorlesungsaufzeichnungen auf die Studienleistungen

Zur Auswirkung des Angebotes der Vorlesungsaufzeichnungen gibt es bis heute nur vereinzelt Untersuchungen. Dies liegt in erster Linie daran, dass Forschung in diesem Bereich oft an datenschutzrechtliche Grenzen stößt, da personenbezogene Daten verwendet werden müssen. Bei dem an der PH Ludwigsburg verwendeten Lernplattform Moodle werden, wie bei anderen Lernplattformen, zu administrativen Zwecken sämtliche Nutzeraktivitäten für jeden Kurs gespeichert. Diese Daten können ausschließlich von den Administratoren der Lernplattform eingesehen werden, jedoch kann für jede/r Student/in nachvollzogen werden, wie oft er/sie sich ein Video angesehen oder heruntergeladen hat. Diese Daten können genauer analysiert werden, z. B. indem die Anzahl der Zugriffe auf die Aufzeichnungen mit den jeweiligen Klausurergebnissen am Ende des Semesters verglichen werden. Um diese Daten datenschutzrechtlich unbedenklich nutzen zu können und dass auf keine Person zurückgeschlossen werden kann, wurde ein Verfahren zur Pseudonymisierung der Daten entwickelt. Eine neutrale Instanz (Datenschutzbeauftragter) hat eine Liste mit allen Noten und Matrikelnummern erhalten. Außerdem hat das e-Learning-Team der PH Ludwigsburg dem Datenschutzbeauftragten detaillierte Logfiles der Zugriffe aus Moodle mit der Angabe der Matrikelnummer zur Verfügung gestellt. Daraus wurde eine Liste mit Pseudonymen (TN01, TN02, etc.), den Zugriffszahlen und der Note erstellt. Den Schlüssel Pseudonym – Matrikelnummer hat nur der Datenschutzbeauftragte (Key-Keeper). Dadurch ist sichergestellt, dass es keinen Rückschluss auf die tatsächliche Personen geben kann. Diese pseudonymisierte Liste wurde dann den Autoren für die Auswertung bereitgestellt.

Basierend auf den pseudonymisierten Daten kann nun anhand der Zuordnung der Anzahl der Zugriffe auf die Aufzeichnungen und den Klausurnoten quantitativ untersucht werden, wie sich Vorlesungsaufzeichnungen auf die Studienleistungen auswirken. Dabei werden die Mittelwerte der Daten mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse verglichen. Wird nur die Gruppe von Studierenden betrachtet, die die Aufzeichnungen zur Prüfungsvorbereitung in irgendeiner Form genutzt haben, lässt sich ein signifikanter Zusammenhang beider Variablen feststellen ($r = 0.372$; $p < 0,01$). Dieser Zusammenhang bleibt bestehen, wenn alle Studierenden betrachtet werden, die an der Klausur teilgenommen haben, auch die, die keine Aufzeichnungen angesehen haben. Es ergibt sich allerdings nur noch ein schwacher, nicht signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Variablen ($r = 0.196$, vgl. Abbildung 2). Das Ergebnis deckt sich mit den meisten Studien in dem Bereich (vgl. Abschnitt 1). Dennoch lässt dieser (schwache) Zusammenhang einige Schlussfolgerungen hinsichtlich der Effektivität der Vorlesungsaufzeichnungen zu.

Der erste Blick auf die Daten könnte den Schluss zulassen, dass eine häufige Nutzung der Aufzeichnungen, zu schlechten Ergebnissen in der Klausur führt. Bei einer differenzierten Betrachtung muss dieser Schluss allerdings verworfen werden. Unter Berücksichtigung der relativ niedrigen Durchfallquote bei Klausuren seit Einführung der Vorlesungsaufzeichnungen an der PH Ludwigsburg von durchschnittlich 13,6 % kann stattdessen auf einen positiver Effekt geschlossen werden. Insbesondere für schwächere Studierende stellen die Vorlesungsaufzeichnungen offensichtlich eine Hilfe und Unterstützung dar. Ohne diese Unterstützung hätten die Studierenden die Klausur wahrschein-

lich nicht bestanden. Im Gegensatz dazu benötigen gute Studierende diese Unterstützung weniger oder gar nicht. Dies zeigt sich zum einen daran, dass die Korrelation schwächer ist, wenn alle an der Klausur beteiligten Studierenden betrachtet werden. Zum anderen weisen die Studierenden, die in der Klausur gut abgeschnitten haben, keine oder nur sehr wenige Zugriffe auf die Vorlesungsaufzeichnungen auf. Sie benötigen diese Art von Unterstützung nur im Fall einer versäumten Vorlesung oder komplexen Inhalten.

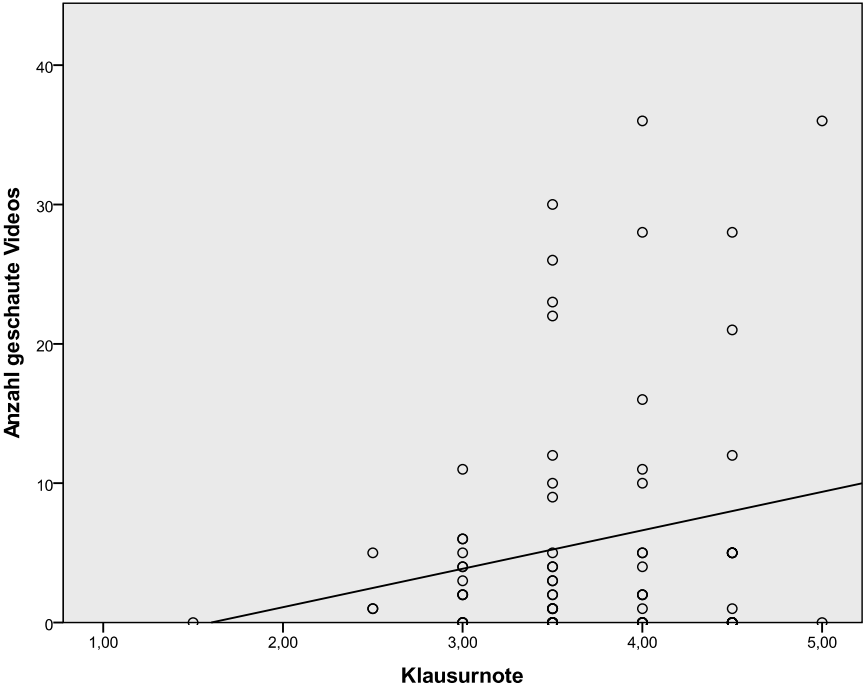


Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Anzahl der Zugriffe auf Vorlesungsaufzeichnungen und Klausurnoten

5 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wurde aufgezeigt, wie Vorlesungsaufzeichnungen an der PH Ludwigsburg im Fach Mathematik eingesetzt und genutzt werden. Des Weiteren wurde der aktuelle Forschungsstand bezüglich der Frage der Auswirkung von Vorlesungsaufzeichnungen auf die Studienleistung dargestellt. Die Evaluation an der PH Ludwigsburg konnte für den deutschsprachigen Raum in Mathematik erste Ergebnisse präsentieren, die allerdings weiter und differenzierter in den kommenden Semestern untersucht werden. Gründe für die Ergebnisse sind zwar vorerst nur spekulativ, die Vermutungen können aber durch die geringeren Durchfallquoten gehalten werden.

Nach den ersten Erfahrungen und Weiterentwicklung hinsichtlich der Technik und der Qualität der Aufzeichnungen wird dieses Angebot nun auch anderen Dozenten bereitgestellt. Damit wird dem Wunsch der Mehrheit der Studierenden nachgekommen, dass dieses Angebot auf andere Vorlesungen, egal ob innerhalb der Mathematik oder auf andere Fächer, ausgeweitet werden sollte. Darüber hinaus soll der Auswirkung der Studienleistung auf das Klausurergebnis weiter nachgegangen werden, in dem weitere Vorlesungen evaluiert werden. Sollte sich der angedeutete - schwache - Zusammenhang jedoch in dem laufenden und den kommenden Semestern sowie evtl. anderen Fächern bestätigen oder stärker werden, müssen in diese Richtung weitere Untersuchungen angestellt werden. So ist angedacht, evtl. Interviews mit Studierenden zu führen, die weitere Aufschlüsse hinsichtlich der Lernrolle von Vorlesungsaufzeichnungen liefern können. Weitergehende Untersuchungen können auch auf Aspekte bezüglich des Einsatzes von Vorlesungsaufzeichnungen in der Lehre abzielen [GS07; KEMV10].

Literaturverzeichnis

- [BV05] Blumschein, P.; Vögele, E.: Computer-basierte Vorlesungsaufzeichnungen: Post Usage und alternative Einsatzszenarien. In: Lucke, U., Nölting, K.; Tavangarian, D. (Hrsg.): Workshop Proceedings DeLFI 2005 und GMW05. Berlin, 2005, S. 7-18.
- [CLY06] Chiu, C. F., Lee, G. C., & Yang, J. H.: A comparative study of post-class lecture viewing. In: Proceedings of the 5th IASTED international conference on Web-based education. Puerto Vallarta, Mexico, 2006, S. pp. 126–130.
- [Da08] Day, A.: Investigating learning with weblectures, 2008. URL: <http://smartech.gatech.edu/handle/1853/22627> (08.03.2011).
- [De07] Deal, A.: Lecture Webcasting, 2007. http://www.cmu.edu/teaching/resources/PublicationsArchives/StudiesWhitepapers/LectureWebcasting_Jan07.pdf (08.03.2011).
- [HHS+10] Heublein, U.; Hutzsch, C.; Schreiber, J.; Sommer, D.; Besuch, G.: Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen. Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007/08. Hannover: HIS GmbH, 2010.
- [HRM10] Höver, K.M.; Rößling, G.; Mühlhäuser, M.: Studierende, das Web und Vorlesungsaufzeichnungen. In: Kerres, M., Ojstersek, N.; Schoeder, U.; Hoppe, U. (Hrsg.): DeLFI 2010 – 8. Tagung der Fachgruppe E-Learning der Gesellschaft für Informatik e.V., 2010, S. 121-132.
- [KEMV10] Ketterl, M.; Emden, J.; Mertens, R.; Vornberger, O.: History-Aware User Awareness in Web Lectures. Workshop on Multimedia Technologies for E-Learning (MTel). Gehalten auf der IEEE International Symposium on Multimedia 2010, Taichung, Taiwan.
- [GS07] Edirisingha, P.; Salmon, G.: Pedagogical models for podcasts in higher education. Conference papers and presentations, Beyond Distance Research Alliance. 2007. <https://ira.le.ac.uk/handle/2381/405> (08.03.2011)
- [RB07] Ross, T. K.; Bell, P. D.: “No significant difference” only on the surface. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 4(7), 2007, 3–13.
- [TKK09] Traphagan, T., Kucsera, J.; Kishi, K.: Impact of class lecture webcasting on attendance and learning. Education Tech Research Dev (58), 2010:19–37.
- [VB08] Veeramani, R.; Bradley, J.: UW-Madison Online-Learning Study. Insights regarding undergraduate preference for lecture capture, 2008. URL: <http://www.uwebi.org/news/uw-online-learning.pdf> (08.03.2011).

- [VVV10] Verliefe, N.; Vermeyen, A.; Van Den Bossche, J.: Didactic Scenario's for an effective use of Weblectures: A collaborative research project in Higher and University Education to maximize the use of Weblectures and its effect on Learning. In: Proceedings of INTED2010 Conference. 8-10 March 2010, Valencia, Spain, 2010. URL: http://www.opencastproject.org/resource/didactic_scenarios_effective_use_of_weblectures (08.03.2011).
- [WH09] Wieling, M.; Hofman, W.: The impact of online video lecture recordings and automated feedback on student performance. *Computers & Education* 54(4), 2010, 992-998.

