

Zwischen Nutzung und Nutzen

Die Suche nach geeigneten Lernmaterialien und deren Mehrwerte im Kontext einer Informatikveranstaltung

Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel beschreibt die Untersuchung des studentischen Nutzungsverhaltens im Umgang mit digitalen Lernmaterialien im Kontext einer Informatikvorlesung an einer Hochschule. Obwohl Lehrende oft bereits eine Vielzahl an Materialien bereitstellen, zeigt die Hochschulpraxis, dass Studierende weiteres Material recherchieren. Die vorliegende Evaluation lässt Rückschlüsse auf die zunehmende Überforderung, beispielsweise Orientierungslosigkeit oder Prokrastinationsverhalten, Studierender durch die globale Bereitstellung von Inhalten über das Internet zu.

1 Einleitung

Digitale Lernmaterialien sind in der Hochschullehre seit vielen Jahren fester Bestandteil. Verändert hat sich vor allem die Vielfalt an Materialien, die durch die Lehrenden zur Verfügung gestellt werden. Viele Lehrende nutzen weit mehr als eine digitalisierte Form des Vorlesungsskripts und so sind Vorlesungsaufzeichnungen, Podcasts, Powerpoint-Folien oder Online-Tests immer öfter Bestandteil des Lehrszenarios einer Veranstaltung, da durch einige digitale Lernmaterialien ein deutlicher Mehrwert für die Studierenden entsteht (vgl. Rust & Krüger, 2011; Tillmann, Bremer & Krömker, 2012). Als eher klassische Bildungsressource steht den Studierenden dann noch die Bibliothek zur Verfügung, wobei viele Inhalte auch dort bereits in digitaler Form angeboten werden. Neben den hochschulinternen Systemen ist das Internet die primäre Bezugsquelle für Informationen und Materialien. Studierende sehen sich somit einem breiten Spektrum an Bezugsquellen gegenübergestellt, aus denen sie die für sie am geeignetsten erscheinenden Materialien und Informationen auswählen. Zunächst scheint ein vielfältiges Angebot von Vorteil, wobei die Möglichkeit der Überforderung bei einer zu großen (ggf. ungeprüften) Materialvielfalt auf der Hand liegt. Gibt man so z.B. den Begriff *theoretische Informatik* bei der gängigsten Suchmaschine des Internets, Google¹, ein, so erhält man unter den ers-

1 <http://www.google.de>

ten zehn Treffern mehrere Vorlesungsskripte, eine Vorlesungsaufzeichnung auf YouTube², ein frei verfügbares digitales Buch, sowie diverse Links zu Fachbereichen verschiedener Hochschulen, die wiederum verschiedene Materialien anbieten. Auch nach den ersten 100 Treffern von Google nimmt die Menge an Materialien nicht ab. Die mehrjährige Praxiserfahrung zeigt, dass Studierende trotz vielfältigen Angebots an Materialien das Internet zur weiteren Suche heranziehen. Das Hauptaugenmerk der vorliegenden Untersuchung liegt auf der Evaluation der Nutzung digitaler Lernmaterialien durch eine Studierendengruppe und der Rückschlüsse, die sich daraus ableiten lassen. Von Bedeutung ist zum einen, wie intensiv/häufig die durch den Lehrenden zur Verfügung gestellten Materialien genutzt werden und wie Studierende diese Materialien bewerten. Des Weiteren ist zu ermitteln, inwiefern Studierende sich neue Materialien suchen, wo sie nach neuen Materialien suchen und welches die Gründe für das Einleiten einer Suche sind. Die Untersuchung wurde begleitend zu einer Lehrveranstaltung „Theoretische Informatik“ an einer Hochschule durchgeführt, die im Untersuchungszeitraum als Frontalveranstaltung durchgeführt wurde. Der vermittelte Stoff, der inhaltlich im Bereich der Formalwissenschaften anzusiedeln ist, erfreut sich bei Studierenden erfahrungsgemäß nicht sehr großer Beliebtheit. Die enge Nähe zur Mathematik wirkt aufgrund des didaktisch bewusst sehr strengen Formalismus abschreckend. Um Studierende bei der Auswahl geeigneter Materialien zu unterstützen wird das System LAOs (**L**earning **A**ssistance **O**snabrück) entwickelt, welches eine Online-Arbeitsumgebung bereitstellt, die zum Bearbeiten von Materialien mit Annotationen genutzt werden kann. Durch die Analyse gesetzter Annotationen einer gesamten Studierendengruppe können individuelle Materialempfehlungen abgeleitet werden. Das System ist in einem ersten Prototyp implementiert und wird im zweiten Abschnitt kurz beschrieben. Die Nutzung von Lernmaterialien ist innerhalb des Systems von zentraler Bedeutung, weshalb im Kontext der Entwicklung eine Evaluation zur Ermittlung des Nutzungsverhaltens von Lernmaterialien durchgeführt wurde.

2 Das Lernassistenzsystem LAOs

Vor dem Hintergrund der immer größer werdenden Materialvielfalt in der Lehre wird das Lernassistenzsystem LAOs (Learning Assistance Osnabrück) entwickelt. Das System hat zum Ziel, den Punkten der *Desorganisation*, *Überforderung*, *Fehleinschätzung* und *Unwissenheit* (in Bezug auf ungenutzte Materialien) entgegenzuwirken. Zentrale Aufgaben sind somit die Einschätzung der Leistung eines Studierenden, das Aufdecken ungenutzter und passender Materialien in Bezug auf den aktuellen Leistungsstand, sowie der Unterstützung in der Organisation durch leistungsgerechte Strukturierung und Visualisierung

2 <http://www.youtube.com>

der Veranstaltung. Die Wichtigkeit von Materialien und Materialinhalten erschließt sich durch die kollektive Intelligenz einer Studierendengruppe. Hinter dem Begriff der kollektiven Intelligenz verbirgt sich in diesem Zusammenhang das Auffinden wichtiger Materialien bzw. Materialbereiche durch die implizite und explizite Rückmeldung mehrerer Studierender. Hierfür haben Studierende innerhalb des Systems die Möglichkeit, jegliches Material – also von der PDF-Datei bis hin zur Videoaufzeichnung – durch die Nutzung sogenannter *Tags* oder auch *Annotationen* zu bearbeiten. Dabei geht es nicht um das Annotieren ganzer Dokumente, sondern um die Kennzeichnung einzelner Teile eines Dokuments. Grund hierfür ist die Komplexität, die ein Material annehmen kann (so z.B. eine 90-minütige Vorlesungsaufzeichnung). Wenig sinnvoll ist deshalb die Empfehlung ganzer Materialien als die Bereitstellung dedizierter Bereiche, die leistungsabhängig präsentiert werden. Für Studierende besteht die Nutzung einer Bewertung, eines Textmarkers oder einer vordefinierten Annotation aus den Bereichen *Schwierigkeit*, *Unterstützung*, *Verständnis* und *Wichtigkeit*, sowie frei wählbarer Kommentare. Des Weiteren ist das Verlinken zu neuen Materialien möglich, so dass einem Material Beispiele o.ä. hinzugefügt werden können. Über die Anhäufung von Tags innerhalb eines Materials ist die Bestimmung von hochfrequentierten Bereichen möglich, die nach weiterer Analyse als wichtig oder weniger wichtig eingestuft werden. Die Analyse berücksichtigt auch die Bedeutung eines Tags durch einen bestimmten Benutzer auf ein Material. So nimmt ein Tag durch einen aktiven sowie integren Nutzer mehr Einfluss auf die Bewertung eines Materials, als ein neuer Nutzer im System. Auch die Arten von Tags ergeben eine unterschiedliche Gewichtung auf ein Material bzw. einen Materialbereich. Individuelle Benutzerprofile können ebenfalls durch die gesetzten Tags eines Benutzers abgeleitet werden. Hieraus ergeben sich neben der expliziten Rückmeldung durch Tags auch implizite Informationen wie z.B. Nutzungsdauer/-häufigkeit, die für einen Empfehlungsprozess relevant sind. Für eine detaillierte Beschreibung des Systems wird an dieser Stelle auf weitere Literatur verwiesen (Engelbert, Morisse & Vornberger, 2013).

3 Evaluationsszenario

Das vorgestellte Evaluationsszenario untersucht sowohl das Nutzungsverhalten³ im Umgang mit digitalem Lernmaterial durch eine Studierendengruppe, als auch das Suchverhalten nach neuen, alternativen Materialien. Wie einleitend bereits beschrieben wurde, sind neben der Bestimmung des Nutzungsverhaltens gegebener Materialien die Fragen: *Warum suchen Studierende nach neuen Materialien?*

3 Im nachfolgenden wird der Begriff Nutzungsverhalten mit der Anhäufung genutzter Materialien synonym verwendet, wobei eine Nutzung auch immer einen Grund und ein Ziel beinhaltet, wie fortlaufend noch genauer beschrieben wird

und *inwiefern* werden diese zum Lernen herangezogen? von Bedeutung. Die Untersuchung wurde im Rahmen der Veranstaltung „Theoretische Informatik“ durchgeführt. Die Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung zweier Informatik-Studiengänge *Technische Informatik* und *Medieninformatik* und wird laut Studienverlaufsplan regulär im vierten Semester angeboten. Die Veranstaltung ist ein 5 ECTS-Modul und wird als Vorlesung mit einem Anteil von 2/5 dozentengebundener Workload und 3/5 individueller Arbeitseinteilung durchgeführt. Materiell begleitet wurde die Vorlesung durch ein umfangreiches Vorlesungsskript, begleitende durchgeführte Vorlesungsaufzeichnungen mit Opencast Matterhorn⁴ die in der digitalen Lernumgebung in voller Länge sowie in thematisch-portionierter Form per YouTube (von 1:30–10:00 min Länge) bereitgestellt wurden, Übungsblätter sowie empfohlene Literatur. Die YouTube-Videos sind Screencapturings der auf einem Tablet-Computer durchgeführten Hörsaalmitschrift des Lehrenden, die durch Audiobegleitung erläutert werden.

Im Rahmen der Untersuchung hatten die Studierenden die Aufgabe, ihr Lern- und Nutzungsverhalten innerhalb eines onlinebasierten Lerntagebuchs zu dokumentieren. Ein Eintrag im Lerntagebuch umfasst den Grund des Lernens (Vor- und Nachbereitung oder Vorbereitung auf eine Hörsaalübung), das Ziel, welches frei durch die Studierenden beschrieben werden konnte, sowie die genutzten Lernmaterialien, die sie zum Erreichen des Ziels verwendet haben. Darüber hinaus war für jedes genutzte Lernmaterial eine Bewertung auf einer fünfstufigen Skala durchzuführen, die eine Vergabe von 1 (wenig) bis 5 (sehr) Punkten in den Kategorien *Schwierigkeit*, *Unterstützung*, *Verständnis* und *Wichtigkeit* erlaubte. Zur Verdeutlichung ist in Abbildung 1 ein Auszug aus dem Lerntagebuch gezeigt. Die Materialien konnten aus einer vordefinierten Liste ausgewählt werden, die ein *Script*, *Vorlesungsaufzeichnungen*, kurze, themenspezifische *YouTube-Videos* und vier *Literaturhinweise* beinhaltete. Die Liste ergibt sich aus den Materialien, die der Lehrende für die Vorlesung zur Verfügung gestellt hat. Zusätzlich hatten die Studierenden die Möglichkeit, eigene Materialien mit in die Liste aufzunehmen (vgl. hierzu Abbildung 1). Jedes Lerntagebuch kann genau einem Studierenden zugeordnet werden, wobei die Zuordnung über einen frei wählbaren Nickname erfolgt und die Nutzung somit anonymisiert erfolgte. Unvollständige Einträge bleiben innerhalb der Evaluation unberücksichtigt.

Ein abschließender Fragebogen analysiert das Suchverhalten für neue Materialien und hinterfragt die Zufriedenheit mit den zur Verfügung gestellten Materialien. Bedeutend waren in diesem Zusammenhang die Fragen ob, wo und warum Studierende nach neuen Materialien suchen und warum bereitgestellte Materialien ggf. nicht oder nur ungenügend unterstützen.

4 <http://opencast.org/matterhorn/>

Lernpfad

Neuen Eintrag hinzufügen

2014 - März

11. März 2014 - 12:25:19

11. März 2014 - 12:25:19

Grund:
Vor- und Nachbereitung

Ziel:
Erarbeitung Themenbereich 2.1

Vorlesungsaufzeichnung

Schwierigkeit ●●●●●	Unterstützung ●●●●●
Verständnis ●●●●●	Wichtigkeit ●●●●●

Script

Schwierigkeit ●●●●●	Unterstützung ●●●●●
Verständnis ●●●●●	Wichtigkeit ●●●●●

11. März 2014 - 12:24:45

10. März 2014 - 10:26:18

9. März 2014 - 10:43:12

2014 - Februar

17. Februar 2014 - 16:42:46

Aus welchem Grund hast Du gelernt?

Was war dein Ziel?

Wähle die Materialien, die Du genutzt hast und bewerte diese:

Script	
Wegener Theoretische Informatik	+
Sipser Introduction of Computation	+
Erk Theoretische Informatik	+
Hoffmann Theoretische Informatik	+
Hopcroft Einführung in die Automatentheorie	+
Vorlesungsaufzeichnung	+
YouTube Video	+
TI Toolbox	+
Eigenes Material hinzufügen	▶▶

Eintragen
Abbrechen

Abb. 1: Auszug Lerntagebuch (links) und Übersicht Materialien (rechts)

4 Evaluationsergebnisse

Zunächst seien die Ergebnisse der Lerntagebücher dargestellt, welche 244 Einträge von insgesamt 25 Studierenden beinhalteten. Abbildung 2 zeigt die Nutzung der Materialien in Abhängigkeit der Einträge.

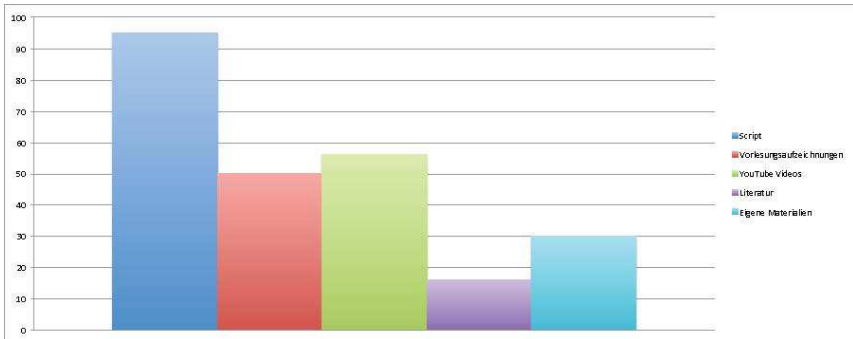


Abb. 2: Nutzungshäufigkeit auf Basis von Einträgen im Lerntagebuch

Deutlich zu sehen ist die primäre Nutzung des Skriptes, welches als zentrales Element und Ausgangspunkt zum Lernen gesehen werden kann. Gleich häufig wurden Vorlesungsaufzeichnungen und YouTube-Videos genutzt, allerdings nur halb so häufig wie das Vorlesungsskript. Einen geringen Anteil machen die Literaturangaben sowie neu hinzugefügte Materialien aus. Die Nutzungsdauer scheint sich nach der Komplexität des Materials zu richten. So hat ein Großteil der Studierenden die YouTube-Videos weniger als 30 Minuten am Stück genutzt, wobei diese auch nur eine Dauer zwischen knapp zwei und zehn Minuten besitzen. Die Nutzungsdauer von Vorlesungsaufzeichnungen, die in der Regel von 90 Minuten Dauer sind, ist durchweg gleichmäßig auf die erfragten Untergruppen verteilt. Zu jeweils ungefähr 25% wurden die Aufzeichnungen unter 30 Minuten, zwischen 30–60 Minuten, zwischen 60–90 Minuten oder mehr als 90 Minuten genutzt. Das Vorlesungsskript hat eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 30–60 Minuten. Die Nutzung von eigenen eingebrachten Materialien ist insgesamt geringer als die zur Verfügung gestellten Materialien. Die Nutzungsdauer lag gleichwertig bei weniger als 30 Minuten oder zwischen 30–60 Minuten.

Abbildung 3 zeigt die aggregierte Bewertung aus den Lerntagebüchern in den Bereichen *Unterstützung*, *Verständnis*, *Schwierigkeit* und *Wichtigkeit*. Man sieht vor allem an den Bereichen Unterstützung und Schwierigkeit, dass die Materialien sich deutlich unterscheiden. Eine Unterstützung wird vor allem durch die YouTube-Videos gegeben, wobei diese auch am schwierigsten eingestuft wurden. Da allerdings Verständnis und Wichtigkeit hoch bewertet sind, können die YouTube-Videos als bedeutendes Medium, vor allem bei der Erläuterung schwerer Sachverhalte, gesehen werden.

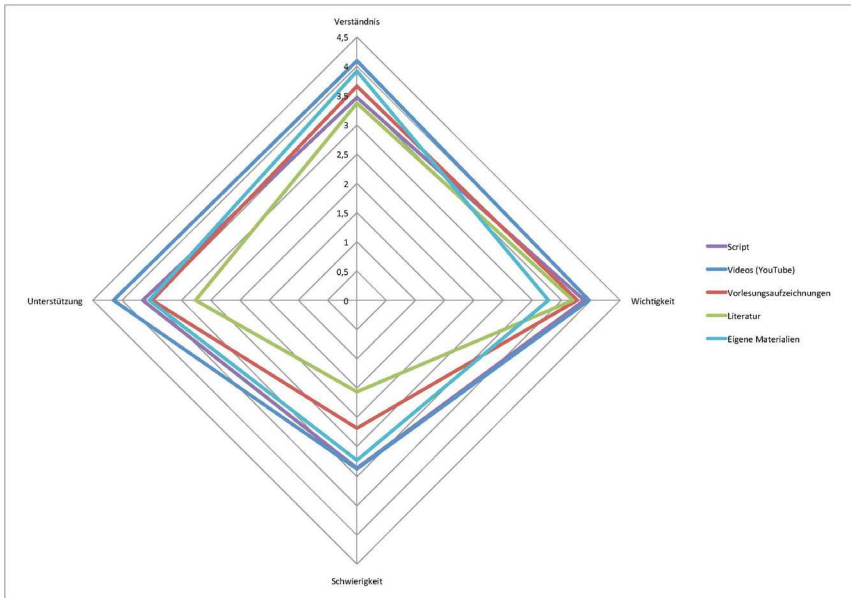


Abb. 3: Bewertung der Lernmaterialien

Das Skript wurde vorab schon als zentrales Lernmedium ausgemacht, was sich auch in der hoch bewerteten Wichtigkeit widerspiegelt. Eine ähnliche Bewertung ergibt sich für die Vorlesungsaufzeichnungen, wobei der Grad der Schwierigkeit deutlich geringer eingeschätzt wird. Literatur ist durch die Studierenden zwar als Verständlich und wichtig eingestuft, allerdings auch als wenig unterstützend, was die geringe Nutzung begründen würde. Neu hinzugefügte Materialien sind zwar sehr verständlich, dennoch als wenig wichtig eingestuft.

Aus den Ergebnissen des gestellten Fragebogens ergibt sich allerdings, dass die Suche nach neuen Materialien durchaus relevant für Studierende ist. 80% der Studierenden haben sich mit den zur Verfügung gestellten Materialien gut vorbereitet gefühlt, obgleich 60% der Gruppe auf der Suche nach weiteren Materialien war. Die Nutzungsdauer betrug im Schnitt zwischen 30–60 Minuten. Bei den zur Verfügung gestellten Materialien fehlten den Studierenden in erster Linie Aufgaben mit Lösungen, ausführliche Beispiele und detailreichere Informationen zu einigen Themenbereichen. Das primäre Medium zur Suche ist, wie einleitend erwähnt, das Internet. 85% der Studierenden haben auf die Frage, wo sie nach alternativen Materialien suchen, eine Seite im Internet genannt. Erste Anlaufstellen sind vor allem die Suchmaschine Google und das Videoportal

YouTube⁵. Die Studie von Höver, Rößling & Mühlhäuser (2010) präsentierte im Kontext von Lernen mit Web-Diensten in der Lehre bereits ähnliche Ergebnisse. Unterschiedlich sind allerdings die Ergebnisse zur Nutzung von Foren oder Wikipedia⁶. Die Rückmeldung der Studierenden innerhalb dieses Artikels zur Nutzung von Foren oder Wikipedia ist eher gering. Dies lässt den Rückschluss zu, dass Foren/Wikipedia zum Lernen zwar genutzt werden, zur Suche nach Materialien allerdings nicht.

Eine weitere Frage galt der Untersuchung, nach welcher Art von Materialien Studierende suchen. 37% suchen vor allem nach multimedialem Material wie Vorlesungsaufzeichnungen, Videos oder auch Podcasts. 30% der Studierenden suchen konkret nach Skripten anderer Hochschulen. Noch 20% suchen nach Literatur, wobei ca. 8% ausschließlich Literatur online bevorzugen.

5 Schlussfolgerung

Das nachfolgende Kapitel dient der Interpretation der Ergebnisse, die in Kapitel 4 präsentiert wurden. Im Kontext der Nutzungsdauer von Materialien ist vor allem das Ergebnis für Vorlesungsaufzeichnungen interessant. Vorlesungsaufzeichnungen hatten eine durchschnittlichen Länge von 90 Minuten, hatten aber dennoch einen Nutzungszeitraum zwischen weniger als 30 und mehr als 90 Minuten. Es kann davon ausgegangen werden, dass Vorlesungsaufzeichnungen als Vorlesungsersatz oder Medium zum „Nachschlagen“/Wiederholen konsumiert werden. Dies deckt sich mit den Ergebnissen aus Hamborg et al. (2012).

Aus den Ergebnissen der Lerntagebücher ergeben sich Informationen, warum Materialien genutzt bzw. weniger genutzt wurden. Zunächst scheinen alle zur Verfügung gestellten Materialien als potentiell wichtig. Diese sind allerdings nicht gleichwertig unterstützend, was nicht zwangsläufig mit dem Schwierigkeitsgrad der Materialien zusammenhängt. Die YouTube-Videos wurden zwar am schwierigsten bewertet, boten dennoch die meiste Unterstützung. Im Vergleich dazu sind Vorlesungsaufzeichnungen wenig schwierig bewertet, boten allerdings eine geringe Unterstützung. Der Grund hierfür kann in der Komplexität und der Strukturierung des Materials gesehen werden. Jedes bereitgestellte YouTube-Video zeigt ein knapp umrissenes Thema, beispielsweise eine Definition, einen Satz inklusive Beweis oder ein Beispiel. Dies ermöglicht die sehr zielgenaue Bereitstellung des Sachverhaltes. Dies gilt nur bedingt für das Medium Vorlesungsaufzeichnung. Trotz der Unterteilung in Vorlesungseinheiten ist der Einsprung zu einem Thema oder zu einer Aufgabe aufwändiger zu finden. Das genutzte System Matterhorn bietet bislang lediglich im Kontext von

5 <http://www.youtube.com>

6 <http://www.wikipedia.org>

Präsentationsfolien eine ausreichende Unterstützung im zielgenauen Zugriff. Hierdurch lässt sich der deutlich geringere Wert für Verständnis im Vergleich zwischen YouTube-Videos und Vorlesungsaufzeichnungen erklären.

Das Vorlesungsskript wurde bereits als zentrales Lernmedium herausgestellt. Dieses belegt die hohe Nutzung, als auch der hohe Wert an Wichtigkeit. Das Skript stellt zudem die gesamte Vorlesung in verschriftlicher Form dar. Auch die Strukturierung der Themen ist äquivalent zu den Themen in der Vorlesung, wodurch das Skript als Begleitmaterial zur Vorlesung gesehen werden kann und den Punkt der Wichtigkeit unterstreicht. Dennoch scheint der hohe Schwierigkeitsgrad des Skripts ein geringeres Verständnis hervorzurufen, was in einer geringeren Unterstützung mündet. Hier liegt aber die Vermutung nahe, dass der inhärente formale Ansatz der theoretischen Informatik einen erheblichen Teil hierzu beiträgt. Abschnitte des Skripts sind mit den YouTube-Videos verknüpft (siehe Abb. 4), in denen der jeweilige Themenbereich per Video erklärt wird. Der abgebildete QR-Code verlinkt auf die audiovisuelle Erläuterung des Themas durch den Lehrenden. Die positive Wertung der Videos spricht für eine bessere Aufnahme der Lerninhalte, sofern diese multimedial aufbereitet sind. Dies ist für die Vorlesungsaufzeichnungen zwar nicht der Fall, allerdings sind diese, wie bereits herausgestellt, weniger als Ergänzung zum Skript zu sehen. Die Transferleistung von der Vorlesungsaufzeichnung auf das Skript scheint ohne konkrete Verknüpfung aufwändiger und schwieriger. Literaturhinweise spielten im Kontext der Vorlesung nur bedingt eine Rolle. Die Nutzung der angegebenen Literatur war gering, was aus einer geringen Unterstützung resultiert.

Interessant ist die Bewertung für die Materialien, die durch die Studierenden selbst mit aufgenommen wurden. Das Verständnis der Materialien ist deutlich höher als dies für Skript und Vorlesungsaufzeichnungen der Fall ist. Dennoch schätzen die Studierenden eigens gesuchtes Material als weniger wichtig als alle weiteren Materialien ein. Einerseits lässt sich daraus ein Verbesserungspotential für das bereitgestellte Skript ableiten.

Es stellt sich aber die Frage, warum Materialien mit hohem Verständnisfaktor keine Bedeutung für die Studierenden haben. Das Problem kann vor allem an der Art von neu gesuchten Materialien ausgemacht werden. Über die Hälfte aller Studierenden haben angegeben, primär nach Skripten, Vorlesungsaufzeichnungen und Videos zu suchen. Dies sind in der Regel Vorlesungsunterlagen anderer Hochschulen oder ggf. eines anderen Lehrenden an der gleichen Hochschule. Im Kontext der theoretischen Informatik gilt, dass Herangehensweise, mathematischer Formalismus und die Tiefe von Themen sich zwischen den verschiedenen Vorlesungsmaterialien deutlich unterscheiden können. Ein direkter Transfer auf die besuchte Vorlesung kann deshalb zunächst ausgeschlossen werden. Da sich 83% der Studierenden, die sich neue Materialien zum Lernen gesucht haben, lediglich weniger als 30 Minuten oder zwischen 30 und 60

Kapitel 3.

Formale Sprachen

Eine formale Sprache ist im Unterschied zu einer konkreten Sprache für die Kommunikation in Form von gesprochenem und geschriebenem Wort eine abstrakte Sprache, die für eine formale, mathematische Verwendung genutzt wird. Formale Sprachen bilden beispielsweise die Grundlagen von Programmiersprachen, die automatisiert von einem Computer verarbeitet werden, in dem der Programmcode in maschinen ausführbare Form kompiliert wird.

3.1. Grammatiken

Viele Sprachen aus der Informatik werden durch Grammatiken beschrieben. Eine Grammatik definiert auf Basis von Symbolen und Zeichen eine Menge von Umformungsregeln, mit deren Hilfe eine Sprache erzeugt wird. Dabei wird ausgehend von einem Startsymbol oder einer Startvariable durch sukzessive Anwendung der Regeln ein Wort erzeugt, welches aus sogenannten Variablen oder Terminalen besteht. Die Terminalen werden nach ihrer Erzeugung üblicherweise nicht weiter ersetzt und die Umformung endet, sobald man ein nur noch aus Terminalen bestehendes Wort erhält.

Definition 3.1.1 (Grammatik) Eine Grammatik G ist ein Viertupel $G = (V, T, R, S)$. Sie besteht aus

- V eine endliche Menge von Variablen (Nonterminals)
- T eine endliche Menge von Terminalen
- R eine endliche Menge von Regeln. Eine Regel ist ein Element (P, Q) aus

$$((V \cup T)^* V (V \cup T)^*) \times (V \cup T)^*$$

Für eine Regel $(P, Q) \in R$ schreibt man üblicherweise $P \rightarrow Q$.

- S das Startsymbol, $S \in V$.



Grammatik

Abb. 4: Auszug Skript; der QR-Code verlinkt auf die audiovisuelle Erläuterung der Definition einer Grammatik

Minuten mit den Materialien pro Woche beschäftigt haben, ist ungewiss, ob ein Gesamtverständnis für die neuen Materialien aufgebaut wurde und zum Verständnis der besuchten Vorlesung beigetragen hat. Gestützt wird die Annahme durch einen geringen Wert an Unterstützung.

6 Fazit

Das Internet ist in vielen Lebenslagen ein wertvolles Medium zur Suche nach Informationen. Nach Präsentation der Ergebnisse aus der Evaluation kann allerdings herausgestellt werden, dass sich die Suche im Kontext von Lehrveranstaltungen schwierig gestalten kann und ggf. nicht immer sinnvoll ist. Sicher ist, dass Materialien einer genauen Prüfung unterzogen werden müssen, sofern diese im Kontext einer anderen Lehrveranstaltung entstanden sind. Die Evaluation zeigt, dass die Suche nach konkreten Veranstaltungsunterlagen anderer Hochschulen durch Studierende fokussiert wird. Ein Mehrwert scheint oft allerdings nicht gegeben zu sein, da Unterschiede ggf. zu groß

sind. Schlussendlich gilt dann doch der etwas pragmatische Grundsatz, dass Studierende auf die Prüfung in der besuchten Vorlesung vorbereitet sein müssen. Es lässt sich ableiten, dass Studierende oftmals umsonst den Weg über das Internet gehen, da geeignete Materialien schwieriger zu finden sind als zunächst angenommen. Materialien müssen in vielen Kriterien zu der Vorlesung passen oder ein Verständnis muss für die neuen Materialien aufgebaut werden, um das Wissen adäquat in der besuchten Vorlesung einzusetzen. Insofern birgt ein Zuviel an Material auch die deutliche Gefahr des Orientierungsverlustes. Zudem sind zur Verfügung gestellte Materialien meist auf die Vorlesung abgestimmt und haben sich oft über lange Zeit entwickelt, so dass diese eigentlich eine genügende Basis zum Lernen darstellen sollten. Die Unterstützung wurde auch durch die Evaluation belegt. Es sei an dieser Stelle gemutmaßt, ob eine aufwändige Suche durch das Internet sich wohlmöglich kontraproduktiv auf die Lernleistung auswirkt, da zu viele Materialien zur Verfügung stehen und so der Fokus für Themen der besuchten Vorlesung verloren geht. Sicher ist allerdings, dass Studierende in der Vielfalt an Materialien Unterstützung benötigen, um den Zeitaufwand bei der Suche von Materialien zu dezimieren und das Lernen in den Vordergrund rücken. Eine Begleitung des Lernprozesses ist somit notwendig (vgl. auch Wichelhaus et al., 2008). Zudem konnte die Evaluation zeigen, dass die Anreicherung von komplexen Materialien z.B. durch die Erklärung dedizierter Bereiche in Videos unterstützend gesehen wird. Die sukzessive Anreicherung komplexer Materialien durch kurze, multimediale Abschnitte könnte so das Verständnis steigern und bei der Organisation unterstützen.

Literatur

- Engelbert, B., Morisse, K. & Vornberger, O. (2013). A folksonomy-based recommender system for learning material prediction. In Jan Herrington et al. (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013* (pp. 1590–1595). Chesapeake, VA: AACE.
- Hamborg, K.-C., Ollermann, F., Meyknecht, G., Meier da Fonseca, V. & Rolf, R. (2012). Akzeptanz von Lehrveranstaltungsaufzeichnungen – Befunde aus zwei empirischen Studien. In J. Desel, J. M. Haake & C. Spannagel (Hrsg.), *DeLFI 2012. Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V.* (S. 63–74). Bonn: Köllen Verlag.
- Höver, K. M., Rößling, G. & Mühlhäuser, M. (2010). Studierende, das Web und Vorlesungsaufzeichnungen. In: M. Kerres, N. Ojstersek, U. Schroeder & U. Hoppe (Hrsg.), *DeLFI 2010 – 8. Tagung der Fachgruppe E-Learning der Gesellschaft für Informatik e.V.* (S. 121–132). Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- Rust, I. & Krüger, M. (2011). Der Mehrwert von Vorlesungsaufzeichnungen als Ergänzungsangebot zur Präsenzlehre. In T. Köhler & J. Neumann (Hrsg.), *Wissensgemeinschaften. Digitale Medien – Öffnung und Offenheit in Forschung und Lehre* (S. 229–239). Münster: Waxmann.

- Tillmann, A., Bremer, C. & Krömker, D. (2012). Einsatz von E-Lectures als Ergänzungsangebot zur Präsenzlehre. Evaluationsergebnisse eines mehrperspektivischen Ansatzes. In G. Csanyi, F. Reichl & A. Steiner (Hrsg.), *Digitale Medien – Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre* (S. 235–249). Münster: Waxmann.
- Wichelhaus, S., Schüler, T., Ramm, M. & Morisse, K. (2008). Medienkompetenz und selbstorganisiertes Lernen – Ergebnisse einer Evaluation. In S. Zauchner, P. Baumgartner, E. Blaschitz & A. Weissenböck (Hrsg.), *Offener Bildungsraum Hochschule*. (Medien in der Wissenschaft, Bd. 48). (S. 124–133). Münster: Waxmann.