

Mobile Inhaltserfassung und mobiles Lernen mit dem Semantic Wiki im Bauingenieurwesen

Stephan Tittel, Heiko Merle, Robert Burgaß, Christoph Rensing, Jörg Lange,
Stefan Schäfer

Technische Universität Darmstadt
64289 Darmstadt – Germany
Stephan.Tittel@httc.de
Burgass@massivbau.tu-darmstadt.de
Merle@stahlbau.tu-darmstadt.de
Christoph.Rensing@kom.tu-darmstadt.de
Lange@stahlbau.tu-darmstadt.de
sts@massivbau.tu-darmstadt.de

Abstract: Anwendungen aus dem Web 2.0, insbesondere Wikis, haben sich in der Lehre etabliert. Parallel dazu ist die Breitbandinfrastruktur für Mobiltelefone auf einem Stand angelangt, der neue Einsatzgebiete für mobiles Lernen ermöglicht. Wir verbinden diese zwei Entwicklungen mit einer technischen Lösung, die es Studierenden erlaubt, unterwegs mit ihrem Smartphone sowohl lokationsbasierte Lerninhalte aus einem Wiki zu erhalten, als auch neue standortbezogene Inhalte zu erstellen. Der Studierende kann die angebotenen Lerninhalte durch Filterkriterien aus einem Domänenmodell einschränken, welches wir hier für das Bauingenieurwesen beschreiben.

1 Motivation

Eine Form des mobilen Lernens ist das lokationsbasierte Lernen, in welchem dem Studierenden abhängig von seinem aktuellen Aufenthaltsort und den dort platzierten Objekten Lerninhalte zur Verfügung gestellt werden. Damit wird einerseits versucht, die Authentizität des Lernprozesses zu erhöhen, indem der Lernende am Objekt, also beispielsweise dem Bauwerk, lernt, zum anderen ein am Bedarf orientiertes Lernen zu ermöglichen, wenn er beispielsweise vor der Aufgabe steht einen Automaten zu warten. Eine weitere im E-Learning zu beobachtende Entwicklung der letzten Jahre ist das Lernen unter Nutzung der Anwendungen des so genannten Web 2.0. Dabei tritt an die Stelle des rezipierenden Lernens eine Aktivierung der Studierenden. Sie werden selbst zum Produzenten von Inhalten. Eine Kombination des mobilen Lernens mit einem aktivierenden Lernen im Web 2.0 ist noch selten. Das in diesem Beitrag vorgestellte Projekt verfolgt genau diese Zielsetzung. Dies soll insgesamt die Voraussetzung dafür schaffen, dass beim Studierenden nicht nur schnelle und oberflächliche Verständnisleistungen eintreten, sondern ein nachhaltiges Verstehen oder ein relativ dauerhafter Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten.

Im Folgenden beschreiben wir die Ausgangssituation am Beispiel der Partizipation der Lernenden in der Erstellung von Inhalten im Stahlbau-Wiki [ML11] und die daraus resultierende Zielsetzung. Der Abschnitt 3 fasst kurz verwandte Ansätze zusammen. In Abschnitt 4 wird die eigene Lösung unter Verwendung des Semantic MediaWiki und einer eigens entwickelten Android-Applikation beschrieben.

2 Szenario und Ziele

Unser Szenario basiert auf Erfahrungen in einer grundlegenden Vorlesung des Stahlbaus. In 4 verschiedenen Semestern hatten Studierende die Aufgabe, ein Bauwerk aus Stahl in ingenieurmäßiger Weise zu beschreiben und online in einem Wiki zu dokumentieren. Das von den Studierenden selbst gewählte Bauwerk war vor Ort zu besichtigen und zu fotografieren, um so die Dokumentation durch Bildmaterial zu unterstützen. Neben dem Erwerb von Medienkompetenzen im aktiven Umgang mit Wikis wurde weiterhin die Kooperation und die Kollaboration der Studierenden untereinander initiiert und gefördert. Dazu wurde ein wechselseitiger Reviewprozess innerhalb der Studiengruppe entwickelt. Die Evaluation [ML09] zeigte, dass der allgemeine Eindruck von dem Lernen mit einem Wiki gut bis sehr gut ist. Sie zeigte zudem, dass viele Studierende direkt im Wiki arbeiteten und nicht auf klassische Medien wie Stift und Papier zurückgriffen. Trotz alledem besitzt das Szenario weitere Entwicklungspotentiale. Die Studierenden erstellen am Bauwerk Fotos mit ihrer Digitalkamera und kombinieren diese erst zu einem späteren Zeitpunkt mit dem angefertigten Dokumentationstext im Wiki. Weiterhin ist es nicht möglich, abhängig von der Position des Lernenden nach Wiki-Artikeln zu suchen.

Ziel des Projektes ist es, diese zwei Aspekte zu adressieren. So soll es den Studierenden einerseits ermöglicht werden, mit einem mobilen Endgerät Inhalte und Medienobjekte wie Texte und Bilder im Wiki einzustellen und andererseits, einen lokationsbezogenen Zugriff auf die Wiki-Artikel vorzunehmen. Darüber hinaus soll der Zugriff auf die Artikel durch eine facettierte Suche ergänzt werden, welche dem Lernenden neben der Lokation weitere Auswahlkriterien, wie beispielsweise den Architekten oder das Konstruktionsprinzip eines Bauwerks zur Verfügung stellt. Weiterhin sollen die Ergebnisse einer solchen facettierten Suchanfrage nicht nur in einer Liste präsentiert werden, sondern mittels einer digitalen Kartierung, die dazu dient, dass die ausgegebenen Bauwerke schnell auffindbar sind. Sie ermöglicht darüber hinaus eine quantitative Erfassung des im Umfeld liegenden Baubestandes. Neben der bereits vorgestellten Lehrveranstaltung im Stahlbau, findet das Projekt auch im Modul Geschichte des konstruktiven Ingenieurbaus des Fachgebietes Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion (KGBauko) Anwendung. Hier wird es am Beispiel von Straßenbrücken im Raum Frankfurt am Main und Darmstadt konkretisiert.

3 Verwandte Arbeiten

Verwandte Arbeiten sind in zwei Bereichen zu sehen. Der erfolgreiche Einsatz von Wikis in der Hochschullehre wurde bereits umfassend untersucht und belegt. Bremer [Bre06] beschreibt, dass der Einsatz von Wikis in der Lehre methodisch neue Formen der Hochschuldidaktik ermöglicht. Auch eigneten sich Wikis durch die gemeinsame Erstellung und Verhandlung von Wissen dazu, die Lernenden angemessen zu aktivieren. Kepp und Womser-Hacker [KW08] belegen dies ebenfalls. Es gibt viele Beispiele für Arbeiten, die die Mobilität des Lernalters adressieren. MyArtSpace [SSM09] unterstützt mobiles Lernen, indem Schüler in Museen mit einem Mobiltelefon Fotos, Stimmaufzeichnungen oder Notizen erstellen. Das gesammelte Material wird an ein persönliches Weblog gesandt, wo es später überarbeitet werden kann. Weitere Beispiele werden in Ambient Wood [RPH02] und MOBILEarn [LBS03] beschrieben. Mugwanya und Marsden [MM10] geben einen Überblick über Werkzeuge zum Erstellen von Lerninhalten für mobiles Lernen, die für Mobiltelefone optimiert sind. Sie unterstützen dabei unter anderem die Integration in Lernplattformen. In [Ren11] haben wir einen Ansatz zur lokationsbasierten Inhaltsbereitstellung und Inhaltserfassung vorgestellt. Die Systemarchitektur zielte dort jedoch auf den Einsatz einer Lernplattform (Moodle¹) zur Inhaltsbereitstellung und eines speziellen Autorensystems zur Inhaltserfassung (docendo²) ab. De Jong [J11] beschreibt ein Framework für den Einsatz kontextbasierter mobiler Medien insbesondere zum kontextbasierten Bloggen. Nach unseren Kenntnissen existiert bisher noch kein Ansatz, der sowohl mobiles Lernen als auch mobile Inhaltserfassung auf Basis von Wikis miteinander vereint.

4 Realisierung der mobilen Inhaltsbereitstellung und -erfassung

Um dem Szenario und den Zielen aus Abschnitt 2 zu begegnen, wurde eine mobile Applikation für Google Android entwickelt, die eine ortsbezogene Anbindung an Semantic MediaWiki für mobile Lernszenarien umsetzt.

4.1 Domänenmodell des Szenarios im Semantic MediaWiki

Die Kriterien, die der Lernende in der facettierten Suche angeben kann, bilden insgesamt das Domänenmodell. Es fasst die charakteristischen und wesentlichen Eigenschaften eines Bauwerkes zusammen und dient gleichzeitig zur Strukturierung des Wikis. Kriterien sind beispielsweise das Material (z.B. Stahl, Stahlbeton, Holz) oder die Verbindungsmittel (z.B. Schrauben-, Schweiß-, Dübelverbindungen) aber auch die Bauzeit und der Architekt. Da sich die einzelnen Kriterien aber je nach Einsatzszenario bzw. Bauwerkstypen ändern können, ist eine flexible Realisierung notwendig.

¹ <http://moodle.org>

² <http://www.docendo.org>

Ein zentrales Merkmal von Semantic MediaWiki sind sogenannte semantische Properties. Sie ermöglichen die Charakterisierung von Links und Daten, indem sie die Beziehung zwischen zwei Wiki-Seiten oder zwischen Wiki-Seite und Datum durch Annotation explizit kennzeichnen. Durch semantische Properties annotierte Inhalte werden maschinell interpretierbar [JWS07]. Unser Domänenmodell wird durch die Anwendung der semantischen Properties umgesetzt. Dazu ist es lediglich notwendig, die im Fließtext der Wiki-Seite vorkommenden semantischen Eigenschaften aus dem Domänenmodell durch das erweiterte Wiki-Markup zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung ist beispielsweise in folgender Form möglich:

„Die Main-Brücke, der sog. Eiserner Steg wurde [[Bauzeit::1868]] nach einem Entwurf von [[Architekt::J.P.W. Schmick]] erbaut.“.

4.2 Nutzung des Domänenmodells zur lokationsbasierten, facettierten Inhaltsbereitstellung

Eine Anwendung des Domänenmodells erfolgt in der durch Properties parametrisierte Suche auf dem Wiki. Alle definierten Properties und deren bisher im Wiki benutzten Wertebelegungen werden in ihrem aktuellen Zustand durch die Android-Applikation über eine durch Semantic MediaWiki bereitgestellte Web-Service-Schnittstelle (die Seite „Special:Ask“) im JSON-Format abgerufen. Diese Informationen werden anschließend genutzt, um einerseits die in Abbildung 2 gezeigte Benutzerschnittstelle für die Eingabe der Suchfilter aufzubauen und andererseits, die Suche nach Bauwerken im Wiki auf die gesetzten Filter-Properties zu beschränken. Um die Lokation des Nutzers einbeziehen zu können, werden alle Artikel im Wiki mit den Geokoordinaten der jeweiligen Bauwerke annotiert. Dazu definieren wir ein spezielles Property *[[Has coordinates]]* mit Datentyp *Geographic coordinate*. Der Datentyp erlaubt die Festlegung des Breiten- und Längengrades in Dezimalform oder auch in Grad/ Minuten/Sekunden. Der von Semantic MediaWiki bereitgestellte Web-Service zur semantischen Suche bietet bereits einen Algorithmus zur Umkreissuche um einen geographischen Punkt. Den Radius kann der Nutzer in den Einstellungen der Applikation festlegen. Der aktuelle Standort wird über GPS oder, wenn dies nicht möglich ist, über eine WLAN- bzw. Funknetz-basierte Lokalisation ermittelt. Zusammenfassend baut sich die Anfrage an den Web-Service zur

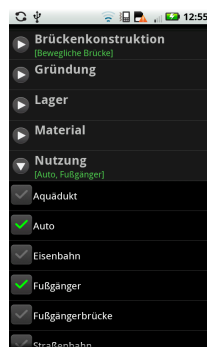


Abbildung 2: Suchfilterkonfiguration auf Grundlage der semantischen Properties



Abbildung 3: Darstellung der Suchergebnisse auf geographischer Karte

Suche also durch die gesetzten Filter-Properties, die gegenwärtige Position des Nutzers und den Suchradius auf. Das Ergebnis dieser lokationsbasierten, facettierten Suche wird, wie Abbildung 3 zeigt, auf einer Google-Maps-Karte durch Markierungen in der Umgebung des Nutzers dargestellt. Berührt der Nutzer eine dieser Bauwerksmarkierungen, werden dessen Name, dessen semantische Properties aus dem Domänenmodell und ein Button zum Öffnen der zugehörigen Wiki-Seite angezeigt.

4.3 Lokationsbasierte Inhaltserfassung

Die Studierenden sollen die Android-Applikation zudem nutzen, um direkt vor Ort Fotos und Notizen zu Bauwerken zu erstellen. Im ersten Schritt wird daher, wie in Abbildung 4 gezeigt, ausgewählt, welches Medium erstellt werden soll. Im zweiten Schritt (Abbildung 5) wird angegeben, auf welcher Wiki-Seite das Medium und der zusätzlich eingegebene Text angefügt werden soll. Besteht diese Wiki-Seite noch nicht, wird sie angelegt. Ansonsten werden die neuen Inhalte am Ende der bestehenden Seite eingefügt. Der eingegebene Text hat lediglich Notizcharakter und unterstützt aufgrund der am Smartphone komplizierten Texteingabemöglichkeiten kein Wiki-Markup. Die endgültige Textformatierung nehmen die Studierenden am PC vor. Die aktuelle Position wird in Form des Properties [[Has coordinates]] automatisch in den an das Wiki übermittelten Text eingefügt.

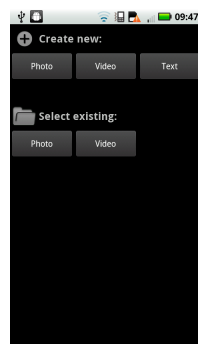


Abbildung 4: Auswahl des hochzuladenden Mediums

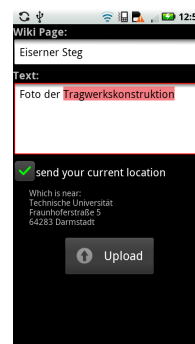


Abbildung 5: Auswahl der Wiki-Seite und Eingabe des anzufügenden Texts

5 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag haben wir eine Lösung für mobile Inhaltserfassung und mobiles Lernen mit dem Semantic MediaWiki dargestellt. Wir nutzen semantische Properties für die Abbildung eines Domänenmodells. Eine Android-Applikation verwendet dieses Domänenmodell, um eine facettierte und lokationsbasierte Suche auf dem Wiki zu ermöglichen. Das lokationsbasierte Hochladen von Fotos und Anlegen von Texten innerhalb von Wiki-Artikeln wird ebenfalls durch die Applikation unterstützt. Dieses Konzept wird im kommenden Wintersemester in zwei Lehrveranstaltungen im Bau-

ingenieurwesen an der TU Darmstadt angewendet, in deren Verlauf der Ansatz evaluiert wird. In Zukunft planen wir weitere Verbesserungen bei der Eingabe des Suchfilters für Bauwerke. Im jetzigen Stand der Umsetzung werden numerische Properties nicht sinnvoll unterstützt. Für diese planen wir die Möglichkeit der Eingabe von Minimal- bzw. Maximalwerten, so dass Nutzer beispielsweise nach Brücken mit einer Länge größer 50 Meter suchen können. Aus dem Projekt heraus wird mittels einer flächendeckenden Erhebung von Daten ein multimediales Informationssystem angestrebt, welches perspektivisch nicht nur für die Studierenden der eigenen Lehrveranstaltung, sondern auch für die interessierte Öffentlichkeit zugänglich ist.

Danksagung

Die vorgestellten Arbeiten wurden durch eine Förderung des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst ermöglicht.

Literaturverzeichnis

- [Bre06] C. Bremer: „Wikis im eLearning“; In: Pre-Conference Workshops der 4. eLearning Fachtagung Informatik, 2006.
- [J11] T. De Jong: “Contextualised Mobile Media for Learning”, 2011.
- [JWS07] M. Krötzsch, D. Vrandečić, M. Völkel, H. Haller, R. Studer: Semantic Wikipedia; In: Journal of Web Semantics, 2007.
- [KW08] S.-J. Kepp, C. Womser-Hacker: „Einsatz eines Wikis als Repository für kollaboratives E-Learning“; In: Lucke, Kindsmüller, Fischer, Herczeg, Seehusen: Workshop Proceedings der Tagungen M&C 2008, DeLFI 2008 und Cognitive Design 2008, 2008.
- [LBS03] P. Lonsdale, C. Baber, M. Sharples, and T. N. Arvanitis: “A context-awareness architecture for facilitating mobile learning”, Proc. Learning with Mobile Devices (MLEARN), London, UK: Learning and Skills Development Agency, 2003.
- [ML11] H. Merle, J. Lange: „Lernen und Arbeiten im Stahlbau-Wiki: Einsatz Neuer Medien im Ingenieurstudium“, MINT-Journal, Raabe-Verlag, 2011.
- [ML09] H. Merle, J. Lange: „eLearning im Stahlbau – 2 Fallstudien“, In: Bauingenieur(aus)bildung im 21. Jahrhundert – Was soll gelehrt werden – wie soll gelehrt werden?“, Tagungsband zur gleichnamigen Tagung, Darmstadt, 2009.
- [MM10] R. Mugwanya, G. Marsden: “Mobile Learning Content Authoring Tools (MLCATs): A Systematic Review”, Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol. 38, 2010.
- [SSM09] M. Sharples, I. A. Sánchez, M. Milrad, and G. Vavoula: “Mobile Learning: Small devices, big Issues”, Technology-Enhanced Learning, Part IV, 2009, S. 233-249, doi: 10.1007/978-1-4020-9827-7_14.
- [Ren11] C. Rensing, S. Tittel, M. Anjorin: “Location based Learning Content Authoring and Content Access in the docendo platform”; In: IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2011.
- [RPH02] Y. Rogers, S. Price, E. Harris, T. Phelps, M. Underwood, D. Wilde, H. Smith, H. Muller, C. Randell, D. Stanton, H. Neale, M. Thompson, M. Weal, D. Michaelides: “Learning through digitally-augmented physical experiences: reflections on the Ambient Wood project”, Equator Technical Report, 2002, Online verfügbar <http://machen.mrl.nott.ac.uk/PublicationStore/2002-rogers-2.pdf>.