

SOCIAL SEMANTIC WEB TECHNIKEN FÜR DAS MEDIZINISCHE CURRICULARMANAGEMENT

Spreckelsen C¹, Finsterer S², Schenkat H^{1,2}

Kurzfassung

Das rechnergestützte Management medizinischer Curricula kann durch Definition, Verbreitung, Abgleich und Fortschreibung operationalisierter Lernziele die Ausbildungsqualität verbessern. Für den Lernzielkatalog des Aachener Modellstudiengangs Humanmedizin wurde ein Managementsystem auf Basis eines semantischen Wikis implementiert. Ergebnisse einer formativen, szenariobasierten Usabilitystudie zeigen einen schnell erfolgreichen Implementierungsprozess, der von der Schemaflexibilität und dem standardisiertem Repräsentationsansatz profitiert.

Abstract

Computer based curriculum management can improve the quality of medical education by the specification, dissemination, adjustment, and maintenance of operationalized learning objectives. A curriculum management system consequently based on social semantic web technology supported the implementation of the catalogue of learning objectives for the medical model curriculum Aachen. Results of a formative usability study indicate a successful implementation process, which profits from flexible schema revision and standardized representation formats.

Keywords – Medical Education, Curriculum Mapping, Social Semantic Web, Medical Classifications, Learning Objectives

1. Einleitung

1.1. Curriculum mapping

Bereits zu Beginn der 1980er Jahre wurde das Curriculum Mapping (CM) als wichtiger Ansatz zur Verbesserung der medizinischen Ausbildung benannt [1,2]. CM setzt an bei dem für die Ausbildungsqualität kritischen Befund einer Diskrepanz von geplantem, gelehrtem und gelerntem Curriculum und zielt darauf ab, diese in Übereinstimmung zu bringen. Die Inventarisierung, Systematisierung und Kommunikation spezifischer, messbarer Lernziele [3] in Lernzielkatalogen bzw. -datenbanken ist eine zentrale, aber nicht ausschließliche Basis für CM: Lernzielkataloge – ggf. ergänzt durch die Visualisierung struktureller und inhaltlicher Aspekte in einer Curriculum Map [4] – repräsentieren das geplante Curriculum. Umfassendes CM muss Aspekte der

¹ Institut für Med. Informatik, RWTH Aachen

² Studiendekanat der Medizinischen Fakultät (Fachbereich 10), RWTH Aachen

Fortschreibung des geplanten Curriculums sowie die Abbildung von Lernzielen auf Lehrereignisse und Lernerfolge berücksichtigen. Es stellt daher hohe Ansprüche an das Informations- und Wissensmanagement medizinischer Fakultäten.

1. 2. Rechnergestütztes Curricularmanagement

Erste Computeranwendungen zur Verwaltung medizinischer Curricula zielten vornehmlich auf das Informationsmanagement für Lernzielkataloge. So bietet CurrMIT [5] nordamerikanischen medizinischen Fakultäten die Möglichkeit ihre Curricula zu erfassen, verwalten und miteinander zu vergleichen. Der Einfluss von Curriculum Maps auf die Curricularentwicklung wurde positiv evaluiert [6]. Im deutschsprachigen Raum spielte der Schweizer Lernzielkatalog (Swiss Catalogue of Learning Objectives - SCLO) [7] als Ergebnis eines nationalen Konsensprozesses eine Pionierrolle.

Watson et al. unterscheiden Curricularmanagementsysteme der ersten und zweiten Generation: Die erste Generation unterstützt demnach vorwiegend administrative Aspekte, die zweite zielt auf umfassendes Wissensmanagement sowie auf die Unterstützung von Lehr-, Lern-, wie Administrationsprozessen gleichermaßen ab [8]. Bei einer Datenerhebung an den kanadischen und britischen medizinischen Fakultäten fanden Willet et al. [9] eine hohe Anzahl selbst entwickelter Anwendungen und folgerten, dass verfügbare Programme den jeweiligen komplexen Anforderungen nicht genügten.

1. 3. Kontext und Ziel des Projekts

Kontext des vorzustellenden Projekts ist die Fortschreibung des seit 2003 jahrgangswweit eingeführten Aachener Modellstudiengangs Humanmedizin. Ausgangspunkt war der Fakultätsbeschluss, die noch uneinheitlichen Gegenstands- bzw. Lernzielkataloge des Studiengangs vollständig in einen systematischen Katalog operationalisierter Lernziele zu überführen. Bei der angestrebten Weiterentwicklung des Curriculums bilden diese Lernziele die Grundlage zur Abstimmung der Lehrinhalte aller interdisziplinären Veranstaltungen und zur Spezifikation der generellen Anforderungen an einen Absolventen des Medizinstudiums (Constructive Alignment [10]).

Ziel des Projekts war die Implementierung eines webbasierten Curricularmanagementsystems. Dieses sollte insbesondere (a) einen kollaborativen Revisions- und Fortschreibungsprozess des Modellcurriculums unterstützen, (b) flexibel auf neue Anforderungen angepasst werden können, (c) eine semantische Indizierung der Lernziele ermöglichen, um z. B. thematisch verwandte Ziele, Redundanzen, fehlende Voraussetzungen im Curriculum sichtbar machen zu können (d) flexible, offene Schnittstellen für weitere Module zur Unterstützung eines umfassenden CM bieten.

2. Methoden

2. 1. Social Semantic Web

Das Projekt implementiert eine semantische Wiki-Anwendung basierend auf der Software-Plattform der Wikipedia (MediaWiki) und speziellen Erweiterungen die unter dem Namen „Semantic Bundle“ verfügbar sind. Der Wiki-Ansatz ermöglicht ein webbasiertes, kollaboratives

Informationsmanagement ohne Installation zusätzlicher Software seitens der Beteiligten und bietet gut handhabbare Funktionen zur Versionsverwaltung und Änderungsdokumentation.

Eine klassische Wiki-Anwendung unterstützt die geforderte Strukturierung und semantische Indexierung nicht ausreichend. Die semantischen Erweiterungen erlauben zusätzlich eine Seitenannotation durch Attribut-Wert-Paare. Als Werte sind sowohl primitive Daten als auch Seitenverweise möglich. Zusammen mit der jeweils annotierten Seite ergeben sich computerinterpretierbare Subjekt-Prädikat-Objekt-Beziehungen (d.h. semantische Triplets im Sinne des Semantic Web [11]). In Form kategorienspezifischer Seitenvorlagen und Formulare verbindet Semantic MediaWiki (SMW) eine flexible Schematisierung mit der konzeptuellen Modellierung und Abfragesyntax auf Basis einer formalen Notation [12]. Die semantischen Annotation lassen sich als A-Box Statements der Web Ontology Language (OWL DL) übersetzen.

2. 2. Kontrolliertes Vokabular vs. Social Tagging

Das System referenziert medizinische Klassifikationen (ICD, OPS sowie einen Auszug aus den Medical Subject Headings) zur standardisierten Verschlagwortung von Lernzielen. Zusätzlich wird eine kollaborativ erarbeitete, thematische Taxonomie verwaltet. Deren Einträge lassen sich auf die Klassifikationen beziehen, sind aber ansonsten frei definierbar. Sie spiegeln die thematisch relevanten Schwerpunkte des Modellstudiengangs wieder. Der Ansatz folgt dem Prinzip einer Folksonomy [13] und ergänzt die standardisierte Verschlagwortung komplementär.

2. 3. Szenario basierte formative Usability Studie

Eine Usabilitystudie zielte auf frühzeitige Beteiligung der späteren Nutzer am Implementierungsprozess. Sieben kurze Textvignetten beschreiben typische Nutzungsszenarien. Vier davon betreffen die Nutzung durch Studierende, drei weitere die durch Dozenten. In einem Onlinefragebogen folgt auf jedes Szenario die Abfrage dreier Likert-skaliertes Items zur intuitiven Bedienbarkeit sowie Relevanz und Präzision der Lernzielinformationen. Abschließend erfolgt eine Abfrage acht skaliertes Items (Schulnotenskala) zur allgemeinen Bewertung von Gestaltung, Bedienbarkeit, Übersichtlichkeit, Verständlichkeit, Systemperformanz und Vollständigkeit der Funktionalität. Schließlich besteht die Möglichkeit, positives und negatives Feedback sowie Verbesserungsvorschläge durch eine Volltexteingabe abzugeben. Für die skalierten Items wurde eine deskriptive Statistik durchgeführt, die Volltexte mittels thematischer Kodierung analysiert.

3. Ergebnisse

3. 1. Implementierung des Curricularmodells

Das System nutzt die im SMW verfügbaren Instrumente (Kategorien, semantische Attribute und Vorlagen) zum Aufbau eines Curricularmodells. *Abbildung 1* zeigt eine vereinfachte Übersicht. Aktuell definiert das System 42 semantische Attribute. Die Dateneingabe erfolgt über 17 im SMW definierte Formulare (einschließlich spezieller Formulare für Abfragen). Zwischen Implementierungsbeginn und erstem produktiven Einsatz zur Lernzielerfassung lagen ca. drei Monate. Während des produktiven Einsatzes erfolgten mehrere kleine und eine umfangreiche (d.h. mehr als die Hälfte des Datenmodells betreffende) Schema-Migration. Der Migrationsaufwand betrug selbst im letztgenannten Fall nur wenige Stunden.

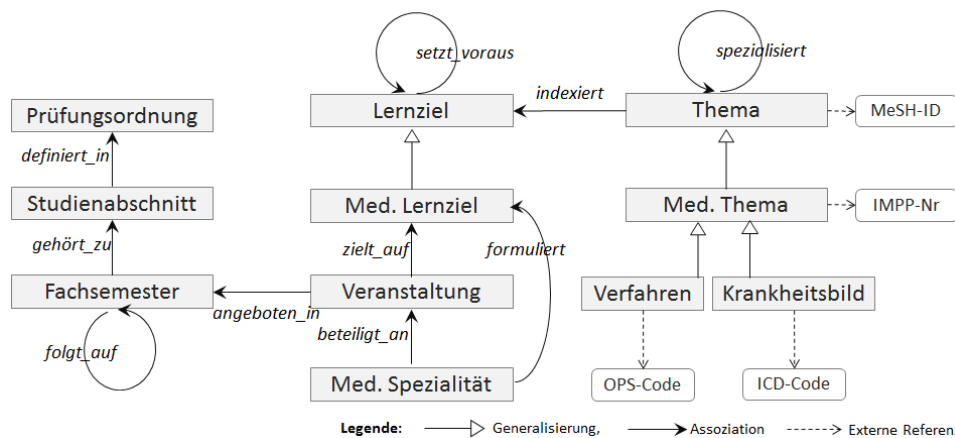


Abbildung 1: Curricularmodell (vereinfacht: wichtigste semantische Kategorien und Relationen)

3.2. Dynamische Übersichten und Abfragen

Das System bietet vier Übersichtsarten an nach Lehrveranstaltung, verantwortlicher Spezialität, medizinischem Gegenstand, Lernzielkategorie. Nach Wahl der Übersichtsart erfolgt die Darstellung der Lernziele jeweils über drei Schritte: a) Selektion aus alphabetischer Indexseite, b) Sichtung einer interaktiv umsortierbaren tabellarischen Übersicht aller Lernziele zum Indexeintrag, c) Detailansicht eines Lernziels. Auf Basis eingebetteter Abfragen aktualisieren sich alle Übersichtsseiten dynamisch und konsistent bei jeder Änderung der erfassten Informationen. Zusätzlich zu den Übersichten bietet das System: a) eine Volltextsuche beschränkt auf die Lernzielbeschreibungen, b) eine systemweite generelle Volltextsuche sowie c) eine Eingabeformular zur gestaffelten Selektion von Lernzielen auf Basis des Studiengangsaufbaus.

3.3. Versionshistorie und Abfrage des Erfassungsstands

Alle Änderungen werden basierend auf der Versionsverwaltung des MediaWiki protokolliert und können spezifisch für jedes Informationsobjekt (d.h. insbesondere für jedes Lernziel) eingesehen werden. Zusätzlich steht eine Darstellung des Erfassungsstands (Zahl erfasster Lernziele) nach beteiligter medizinischer Spezialität zur Verfügung. Aktuell (Stand: Januar 2013) sind im System 4.768 medizinische Lernziele zu 69 Lehrveranstaltungen, 61 Spezialitäten und 423 Krankheitsbildern bzw. Fachthemen erfasst. Die Überprüfung des Katalogs unter Nutzung der thematischen Indexierung steht erst am Anfang. In 18 bisher aufgedeckten Fällen von Redundanz wurden 4 Löschungen von Lernzielen und 14 Anpassungen des Kompetenzniveaus vorgenommen.

3.4. Formative Evaluation

An der formativen Usabilitystudie nahmen n=5 Studierende (Fachschaftsmitglieder) teil. Diese bearbeiteten alle Szenarien und Items vollständig. Zum Zeitpunkt der Evaluation war die geplante Systemfunktionalität vollständig verfügbar und die Erfassung (nicht aber die Revision) der Informationen in den für die Szenarien relevanten Bereichen abgeschlossen. Die Analyse der als Feedback formulierten Volltextantworten (insgesamt knapp 2,5 Textseiten) ergab 30 einzelne Nutzerstatements, darunter 14 detailliert benannte Usabilityprobleme. Verbesserungsvorschläge betrafen insbesondere die Suchfunktion und regten eine Erweiterung der strukturierten Suchmasken sowie eine zeitleistenbasierte Suche an. Dediziert positive Rückmeldung loben die Verfügbarkeit unterschiedlicher Sichten, die dynamischen tabellarischen Übersichten und die Möglichkeit eines

longitudinalen Überblicks über thematisch verwandte Lernziele im Studienverlauf. *Abbildung 2* zeigt das Ergebnis der abschließenden Bewertung allgemeiner Usability-Aspekte.

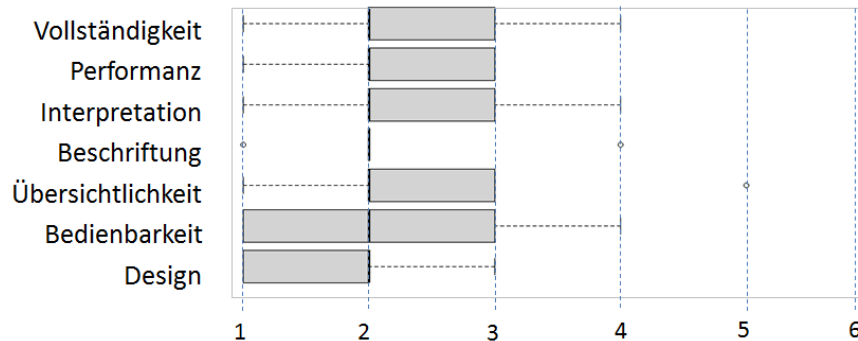


Abbildung 2: Bewertung allgemeiner Benutzbarkeitsaspekte (Skala: 1 – „Sehr gut“ bis 6 – „Ungenügend“)

4. Diskussion

4.1. Eignung des Ansatzes

Die Erfahrungen bei Implementierung, produktivem Einsatz und Fortschreibung (insbesondere Schemamigration) des Systems zeigen, dass der Einsatz semantischer Techniken in Kombination mit einer Social Web Anwendung (hier in Form des Semantic MediaWiki) drei wesentliche Stärken hat: a) Er ermöglicht eine sehr schnelle Umsetzung eines kollaborativen Informationsmanagements zu erstaunlich niedrigen Kosten, b) er unterstützt eine agile Systementwicklung im Sinne einer schnellen Rückkopplung formativen Feedbacks, c) er erleichtert über standardisierte semantische Schnittstellen (RDF/OWL Im- und Export, SPARQL-Endpoint) die Lösung semantischer Interoperabilitätsprobleme – vorerst wurden die semantischen Schnittstellen nur beim Import medizinischer Klassifikationen (ICD, OPS) genutzt. In den kommenden Monaten wird die Technik zur Schemaintegration des bestehenden Stundenplanungssystems eingesetzt. Allgemeine Benutzbarkeitsaspekte wurden grundsätzlich positiv bewertet: Möglicherweise spielt dabei die Vertrautheit der Probanden mit dem Bedienungskonzept und Aufbau der Wikipedia eine Rolle – eine entsprechende Vertrautheit kann allerdings wegen des generellen Bekanntheitsgrads der Wikipedia bei der überwiegenden Zahl aller zukünftigen Nutzer vorausgesetzt werden. Die in den letzten Jahren im deutschsprachigen Raum entstandenen Online-Lernzielkataloge bzw. Curricularmanagementsysteme (z.B. [14,15]) basieren bisher alle auf proprietären Softwareanwendungen und stützen daher den für britische und kanadische Fakultäten erhobenen Befund [9]. Im vorliegenden Projekt gelingt durch Nutzung von Standards und Plattformen des Social Semantic Web ein tragfähiger Kompromiss zwischen dem Einsatz vorhandener Softwarelösungen und maßgeschneiderter Anpassung an lokale Anforderungen.

4.2. Limitationen

Die geringe Zahl der Studienteilnehmer lässt keine statistischen Schlussfolgerungen zu. In formativer Funktion zur Aufdeckung von Usability-Problemen gelten entsprechende Probandenzahlen als üblich und ausreichend [16]. Ein Feedback der Dozierenden steht noch aus: aktuell ist eine Pilotstudie mit anschließender Vollerhebung an der Fakultät in Vorbereitung. Aufgrund der grundsätzlich an offener Kollaboration orientierten Ansatzes von Wiki-Anwendungen eignet sich die gewählte Plattform nicht für das Management datenschutzkritischer

Daten, insbesondere fehlt eine technisch belastbare Unterstützung komplexer rollenbezogener Zugriffsbeschränkungen. An das vorliegende Projekt wurden allerdings keine entsprechenden Anforderungen gestellt.

5. Referenzen

- [1] English FW. Curriculum Mapping. *Educational Leadership*. 1980;37(7):558–9.
- [2] Gjerde CL. „Curriculum mapping“: objectives, instruction, and evaluation. *J Med Educ*. April 1981;56(4):316–23.
- [3] Kern DE. Curriculum development for medical education : a six step approach. Baltimore: Johns Hopkins University Press; 1998.
- [4] Harden RM. AMEE Guide No. 21: Curriculum mapping: a tool for transparent and authentic teaching and learning. *Med Teach*. März 2001;23(2):123–37.
- [5] Salas AA, Anderson MB, LaCourse L, Allen R, Candler CS, Cameron T, u. a. CurrMIT: a tool for managing medical school curricula. *Acad Med*. März 2003;78(3):275–9.
- [6] Lee MY, Albright SA, Alkasab T, Damassa DA, Wang PJ, Eaton EK. Tufts Health Sciences Database: lessons, issues, and opportunities. *Acad Med*. März 2003;78(3):254–64.
- [7] Bloch R, Bürgi H. The Swiss catalogue of learning objectives. *Med Teach*. März 2002;24(2):144–50.
- [8] Watson EGS, Moloney PJ, Toohey SM, Hughes CS, Mobbs SL, Leeper JB, u. a. Development of eMed: a comprehensive, modular curriculum-management system. *Acad Med*. April 2007;82(4):351–60.
- [9] Willett TG. Current status of curriculum mapping in Canada and the UK. *Med Educ*. August 2008;42(8):786–93.
- [10] The Medical School Objective Writing Group. Learning objectives for medical student education--guidelines for medical schools: report I of the Medical School Objectives Project. *Acad Med*. Januar 1999;74(1):13–8.
- [11] Berners-Lee T, Hendler J. Publishing on the semantic web. *Nature*. 26. April 2001;410(6832):1023–4.
- [12] Krötzsch M, Vrandečić D, Völkel M. Semantic MediaWiki. In: Cruz I, Decker S, Allemang D, Preist C, Schwabe D, Mika P, u. a., Herausgeber. *The Semantic Web - ISWC 2006*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2006, p. 935–42.
- [13] Bamidis PD, Kaldoudi E, Pattichis C. From taxonomies to folksonomies: a roadmap from formal to informal modeling of medical concepts and objects. In: *Proceedings of the 9th International Conference on Information Technology and Applications in Biomedicine, 2009 - ITAB 2009*. IEEE; 1–4.
- [14] Hege I, Nowak D, Kolb S, Fischer MR, Radon K. Developing and analysing a curriculum map in Occupational- and Environmental Medicine. *BMC Medical Education*. 2010;10(1):60.
- [15] Bosse HM, Dambe R, Juenger J, Kadmon M. An interdisciplinary and interactive online tool to manage the continuous development of learning objectives in a curriculum. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes*. 2011;105(2):116–23.
- [16] Nielsen J, Landauer TK. A mathematical model of the finding of usability problems. In: *CHI '93 Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems* ACM Press; 1993, p. 206–13.

Corresponding Author

Cord Spreckelsen

Institut für Med. Informatik der RWTH Aachen

Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen, Deutschland

Email: CSpreckelsen@mi.rwth-aachen.de