

Nutzung eines Body of Knowledge für das Curriculum Design

WOLFGANG REINHARDT¹ & IMRAN MD. HOSSAIN¹

Zusammenfassung: Ein „Body of Knowledge“ (BoK) beschreibt Konzepte, Terme und Aktivitäten die ein Fachgebiet ausmachen. Er wird naturgemäß von Experten des Fachgebietes erarbeitet. Für das Gebiet „Geographic Information Science & Technology“ (GI S&T) wurde im Jahr 2006 vom UCGIS ein BoK vorgelegt. Im September 2016 wurde das Projekt GIN2K beendet, in dem eine europäische Version eines GI S&T BoK erstellt und eine Softwareumgebung geschaffen wurde, die es ermöglicht den BoK in „crowd-sourcing-Manier“ über Webfunktionen weiterzuentwickeln und zu nutzen. Außerdem wurde ein Softwaretool entwickelt, das die Erstellung eines Curriculums unter Nutzung des BoKs und anderer Quellen unterstützt. In dem Beitrag werden die Hintergründe und grundlegenden Konzepte der genannten Softwaretools beschrieben, sowie die Vorgehensweisen zur Erstellung eines Curriculum unter Nutzung des Softwaretools erläutert.

1 Einleitung

Ein „Body of Knowledge“ (BoK) beschreibt Konzepte, Terme und Aktivitäten die ein Fachgebiet ausmachen. Er wird naturgemäß von Experten des Fachgebietes erarbeitet. Für das Gebiet „Geographic Information Science & Technology“ (GI S&T) wurde im Jahr 2006 vom „University Consortium of Geographic Information Science“ (UCGIS) ein BoK in Form eines Fachbuches bzw. Leitfadens vorgelegt (UCGIS 2006), der hierarchisch in Wissensgebiete, Einheiten und Themen strukturiert ist. Dieser wurde in der Folge vielfach diskutiert, z.B. in REINHARDT & TOPPEN (2008), insbesondere auf seine Übereinstimmung mit der europäischen Sicht und seine Nutzbarkeit in der vorliegenden Form.

In Anlehnung an UCGIS (2006) soll der GI S&T BoK im Wesentlichen folgende Aufgabenstellungen unterstützen:

- Planung und Entwicklung des Curriculum / der Inhalte von Lehrveranstaltungen
Ein BoK unterstützt die Auswahl von Wissensgebieten / Themenbereichen sowie die Ausgestaltung von Inhalten einzelner Vorlesungen ebenso wie die Profil- bzw. Schwerpunktbildung von Studiengängen. Außerdem beinhaltet der BoK Kerngebiete die als absolut erforderlich gelten. Selbstverständlich kann die Planung und Entwicklung des Curriculum sowie der Inhalte von Lehrveranstaltungen nur durch Experten erfolgen, die die Anforderungen an Studierende des jeweiligen Studiengangs und die gewünschten Schwerpunkte kennen (vgl. Abschnitt 2.2). Ein BoK kann dabei als Grundlage für die Auswahl dienen.
- Studiengang Akkreditierung

¹ Universität der Bundeswehr München, Institut für Angewandte Informatik, D-85577 Neubiberg,
E-Mail: [Wolfgang.Reinhardt, Imran.Hossain]@unibw.de

Bei der Akkreditierung kann ein BoK aus den beim letzten Punkt genannten Gründen als Referenz für die Gutachter dienen.

- Studiengangs-Auswahl und Vergleich
Durch den Vergleich des Curriculum mit dem BoK wird das Erkennen der Schwerpunkte von Studiengängen erleichtert (siehe hierzu 2.2/2.3)
- Erstellung von Mitarbeiterprofilen und Auswahl von Bewerbern
Ein BoK ist gut geeignet als Basis für die Erstellung von Mitarbeiterprofilen (auch „Job-Profile“ genannt), in denen deren Kompetenzen deutlich werden. Ebenso können Firmen bei der Auswahl von Bewerbern deren Profil und Kompetenzschwerpunkte mit Hilfe des GI S&T BoK besser einordnen.

Für weitere Anwendungen sei auf den GI S&T BoK (UCGIS 2006) sowie auf Prager & Plewe (2013) verwiesen.

Die Defizite des BoK haben dazu geführt, dass eine Gruppe von in den Vereinigten Staaten tätigen GI Wissenschaftlern ein Projekt zur Konzeption und Entwicklung einer Ontologie-basierten Datenhaltung für den BoK und verschiedener Softwaretools für die Nutzung des BoK initiierten und bearbeiteten (AHEARN et al. 2013).

Nur geringfügig zeitversetzt wurde von einer größeren Gruppe von europäischen GI Wissenschaftlern unter der Leitung der KU Leuven ein Projektantrag ausgearbeitet, der zum Projekt GI-N2K (GI-N2K, 2013) geführt hat, das von der Europäischen Union unter dem „Life Long Learning Programme“ (LLP) von Oktober 2013 bis September 2016 gefördert wurde. Über das Projekt wurde bereits auf der gemeinsamen Jahrestagung in Hamburg berichtet (REINHARDT 2014).

Die Ziele des Projektes im Überblick:

1. Analyse der detaillierten Anforderungen an den BoK aus Sicht der Ausbildungsorganisationen wie Universitäten und Hochschulen sowie der Organisationen bei denen die Absolventen tätig werden können (Firmen, Behörden, etc.).
2. Konzeption und Entwicklung von Software-Werkzeugen zur Pflege der Inhalte des BoK sowie der Nutzung (in Kooperation mit den amerikanischen Kollegen). Als wesentliche Entwicklung zur Nutzung des BoK ist ein Softwaretool zur Unterstützung der Erstellung eines Curriculum zu nennen (siehe Abschnitt 2).
3. Überarbeitung / Erweiterung der Inhalte des BoK, auch hier in Kooperation mit den amerikanischen Kollegen.
4. Praktische Überprüfung der Nutzbarkeit des BoK.

Diese Ziele wurden in acht Arbeitspaketen bearbeitet. Der 1. Autor diese Beitrags war zusammen mit einem weiteren Kollegen Leiter des Arbeitspakets, das sich mit der Entwicklung und dem Test einer Softwareplattform zur Pflege der Inhalte des BoK, sowie zu deren Nutzung befasste. Außerdem leitete er eine Gruppe, die sich die Überarbeitung des Wissensgebietes Design Aspekte (DA) zum Ziel gesetzt hatte.

In dem Beitrag werden die Hintergründe und grundlegenden Konzepte der genannten Softwaretools beschrieben, sowie die Vorgehensweisen zur Weiterentwicklung des BoK und zur Erstellung eines Curriculum unter Nutzung des Softwaretools erläutert.

2 Softwaregestützte Erstellung eines Curriculum

Die Entwicklung von Geoinformatik-Curricula bzw. eines Geoinformatik-Kerncurriculum ist ein wichtiges Thema seit sich der Bereich an den Hochschulen etabliert hat. Als Vorreiter ist diesbezüglich sicherlich das NCGIA GIS Core Curriculum (NCGIA 1990) zu nennen, das in den 1980er entwickelt wurde. Auch in Deutschland gab es einige Ansätze hierzu (z.B. SCHIEWE 2009). Der in der Einleitung thematisierte GIS S&T BoK ist ein weiterer Meilenstein, da er auf eine Beschreibung der für das Fachgebiet relevanten Wissensgebiete und Themen abzielt. Daher ist er hervorragend als Basis für die Erstellung eines Curriculums geeignet. Die Aufgabe des Erstellers ist es jedoch, die Wissensgebiete und Themen auszuwählen und zu entscheiden in welcher Tiefe diese behandelt werden sollen bzw. können. Die ergibt sich aus der zur Verfügung stehenden Stundenzahl und daraus ob die Geoinformatik das Hauptthema – etwa in einem eigenständigen Bachelor- oder- Master Programm – oder nur ein unterstützendes Thema z.B. in einem Geodäsie- oder einem Geologie- Programm ist.

Ebenfalls erwähnt wurde der Fokus des Projektes GI-N2K, Softwaretools bereitzustellen, die es ermöglichen den BoK inhaltlich weiterzuentwickeln und auf komfortable Weise nutzen zu können, worauf im Weiteren einzugehen ist.

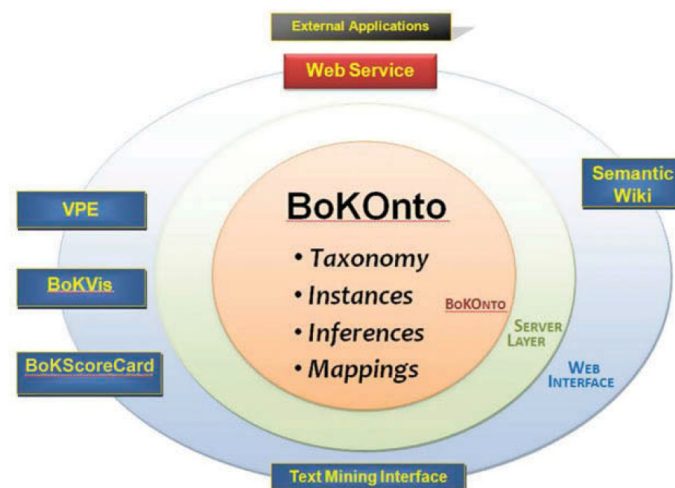


Abb. 1: Konzeptionelles Modell für die Entwicklung des GI S&T BoK (AHEARN et al. 2013)

2.1 GI S&T BoK – eine Grundlage zur Erstellung eines Curriculum

Wie mehrfach erwähnt ist die Computer- bzw. Softwaregestützte Haltung des GI S&T BoK eine wichtige Voraussetzung für die ebenfalls Computergestützte bzw. Softwaregestützte Entwicklung eines Curriculum. Dessen Entwicklung war das Ziel eines Projektes einer Gruppe von amerikanischen Geoinformatikern (AHEARN et al. 2013). Dessen konzeptionelles Modell zeigt Abb. 1. Im Zentrum der Entwicklung steht die Ontologiebasierte Haltung der Inhalte des BoK, bezeichnet als „BoKOnto“. Hierfür wurden Werkzeuge des semantischen Web, wie RDF und OWL eingesetzt.

Während die originäre Version des BoK die Inhalte hierarchisch gliederte wurde dies bei dieser Entwicklung aufgegeben und ontologische Prinzipien verwendet. Elementare Speichereinheit ist ein „Konzept“. Dieses kann auf unterschiedliche Weise mit anderen Konzepten verknüpft werden. Durch die Relation „subsequent“ kann eine hierarchische Relation realisiert werden, aber auch allgemeine Beziehungen (Is related to) oder Ähnlichkeiten (is similar to) können über Relationen formuliert werden. Abbildung 2 gibt hierzu ein Beispiel. Die Beschreibungen zu TIN und Voronoi werden als Konzepte gehalten und stehen in einer Beziehung zu einander, sind aber auch subsequente Konzepte von Tesselationen. Diese Relationen erleichtern das Navigieren durch den BoK und das Auffinden von ähnlichen oder in allgemeiner Beziehung stehenden Konzepten.

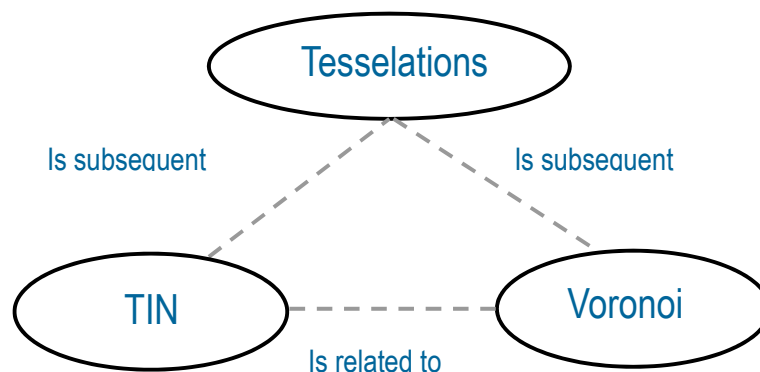


Abb. 2: Beispiele für Konzepte und Relationen im BoKOnto

Weiter wurden Komponenten konzipiert und entwickelt um Konzepte erstellen und abfragen zu können (VPE), diese zu visualisieren (BoKVis) oder um Konzepte mit Akteuren und Aktivitäten zu verbinden (BoKScorecard). Eingaben und Abfragen können auch über das BoK-Wiki erfolgen. Von Bedeutung ist auch, dass auf BoKOnto von externen Applikationen über Web-Services zugegriffen werden kann. Weitere Information zu dieser Entwicklung findet sich in der letztgenannten Literatur.

Diese Entwicklung wurde als technische Basis für die Entwicklung eines europäischen GI S&T BoK verwandt. Dazu wurde eine eigene Instanz des o.g. BokOnto erstellt. Inhaltlich wurde als Ausgangspunkt der UCGIS BoK verwendet.

Die Grundidee der Weiterentwicklung ist ein „Crowd Sourcing“ – Ansatz, bei dem registrierte Experten über die Plattform neue Konzepte und Änderungen vorschlagen können. Über die Annahme dieser Vorschläge entscheidet letztendlich ein Verantwortlicher für ein bestimmtes Wissensgebiet. Bei den Wissensgebieten wurde aus naheliegenden Gründen vom UCGIS BoK ausgegangen. Die Inhalte wurden dabei intensiv diskutiert, auf der Ebene der Wissensgebiete aber nur geringfügig verändert (s. Abbildung 3). Auf den nächsten Ebenen wurden allerdings deutliche Änderungen in der Struktur vorgenommen und es kamen viele neue Themen hinzu und andere wurden gestrichen. Dies ist nicht nur durch die „Europäische Sicht“ verursacht, sondern zumeist durch die in den letzten 10-15 Jahren hinzugekommen Technologien und Konzepte, z.B. bei den Datenbanken oder in Verbindung mit dem Thema „Web-GIS“. Eine Auflistung der Einheiten und Themen ist im Rahmen dieses Beitrags nicht möglich. Ein Account für den Zugriff sowie die

Mitarbeit bei der Weiterentwicklung des BoK kann unter dem folgenden Link angefordert werden:
<http://mediongraf.init.uji.es/egist-bok/index.php/Special:RequestAccount>.

Analytical Methods	Analytical Methods
Conceptual Foundations	Conceptual Foundations
Cartography and Visualization	Cartography and Visualization
Design Aspects	Design and Setup of Geographic Information Systems
Data Modelling	Data Modeling, Storage and Exploitation
Data Manipulation	Data Manipulation
Geo Computation	Geo Computation
Geospatial Data	Geospatial Data
GI and Society	GI and Society
Organizational and Institutional Aspects	Organizational and Institutional Aspects
	Web based GI

Abb. 3: Wissensgebiete im UCGIS BoK (li) und im GI-N2K BoK (re)

2.2 Das Curriculum Design Tool - Konzept

Das Curriculum Design (CD)Tool dient zur Unterstützung der Erstellung oder der Weiterentwicklung eines Curriculum. Unter einem Curriculum wird dabei die systematische Beschreibung der Lernziele, Inhalte und des Studienplans eines, in diesem Fall, akademischen Studienprogramms. Das Studienprogramm beinhaltet die Pflicht und Wahlmodule des Programms, sowie die erforderlichen Beschreibungen und weitere Informationen. Module sind die Kerneinheiten des Programms und beinhalten in der Regel 2-5 Kurse (Lehrveranstaltungen wie Vorlesungen, Seminare etc.), in denen bestimmte individuelle Fachgebiete vermittelt werden. Kurse bestehen aus einer Reihe von einzelnen Vorlesungen und/oder Übungen.

Abbildung 4 beinhaltet die Struktur des Curriculums.

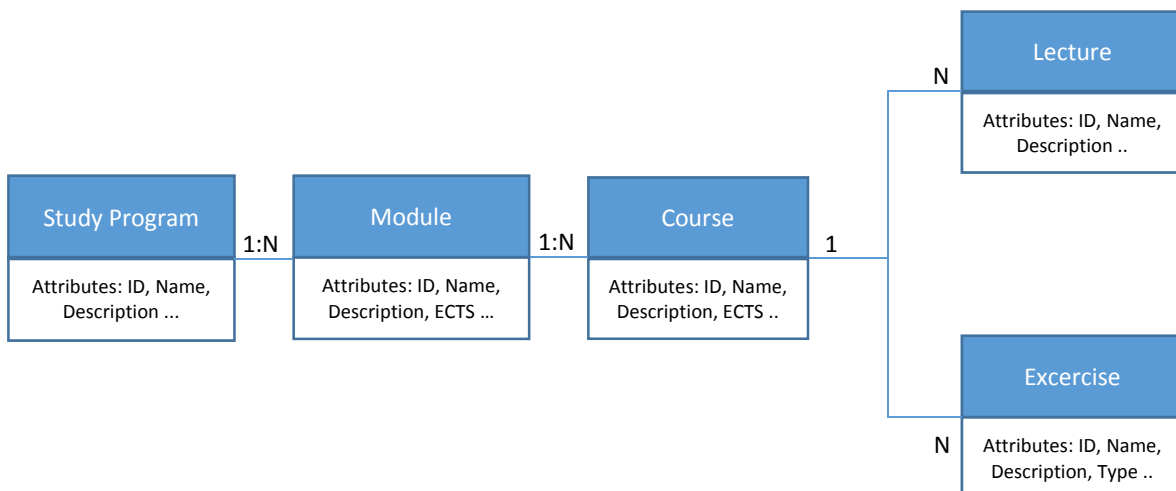


Abb. 4: Struktur des Curriculums im CD-Tool

Die Grundidee der Unterstützung durch das Tool liegt dabei in den folgenden Punkten:

- Die Struktur des Curriculums wird auf Datenbank-Tabellen abgebildet. Die Inhalte der einzelnen Elemente dieser Struktur werden in der CD-Tool-Datenbank gespeichert.
- Die Erstellung wird dadurch unterstützt, dass auf die im BoKOnto gespeicherten Konzepte zugegriffen und durch diese navigiert werden kann. Abbildung 5 zeigt die zu Grunde liegende Architektur. Die Implementierung des CD Tools wurde innerhalb des Projektes im Wesentlichen vom 2. Autor dieses Beitrags vorgenommen. Die Kommunikation mit dem BoK erfolgt über Web-Services.

Im Folgenden soll die Vorgehensweise bei der Erstellung oder Weiterentwicklung eines Curriculum skizziert werden:

- Grundsätzlich liegt die Gestaltung des Curriculum in der Obhut des Nutzers des Tools. Das CD-Tool unterstützt durch die Speicherung der Inhalte und durch die Möglichkeit des Navigierens durch die Inhalte des BoK und durch das Kopieren von Inhalten des BoK in die Struktur des Curriculums. Prinzipiell können auch andere Quellen als der BoK angebunden werden, dies ist allerdings noch nicht realisiert.

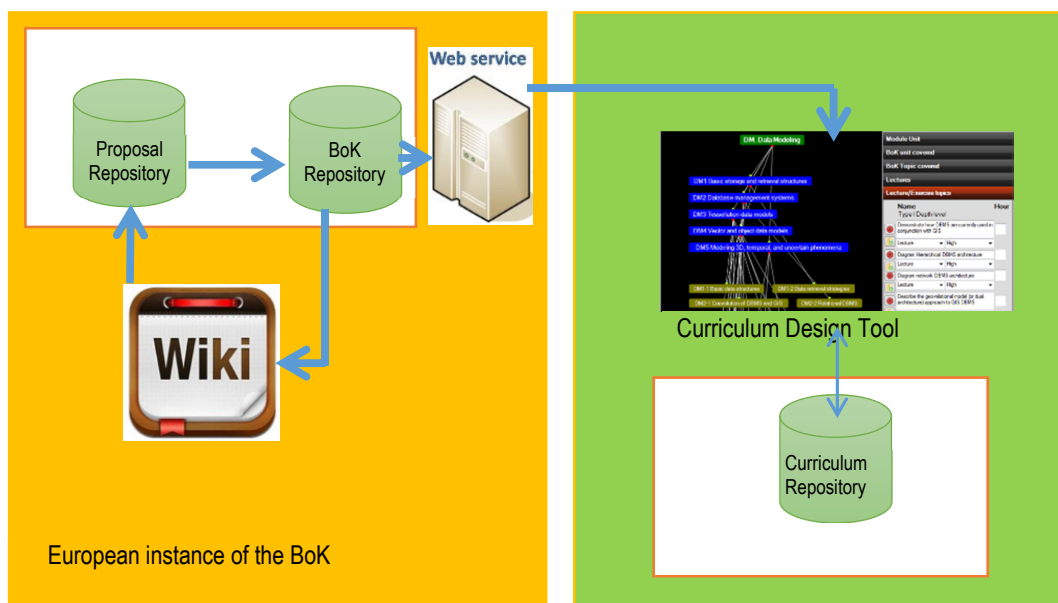


Abb. 5: Architektur des GI-N2K BoK und des Curriculum Design Tools

- Im ersten Schritt werden die Inhalte für das Studienprogramm, wie Name, Beschreibungen etc. erstellt und eingetragen sowie die allgemeinen Informationen zum bearbeiteten Modul und zum jeweiligen Kurs. Im Falle der Weiterentwicklung eines Curriculums sind diese Inhalte bereits vorhanden und können eingelesen werden.
- Auf der Ebene der einzelnen Vorlesungen und Übungen erfolgt dabei die Navigation durch die Konzepte des BoK und das optionale Kopieren von Texten. Wie erwähnt liegt die Gestaltung in der Obhut des Nutzers. Dies bedeutet, dass er/sie bereits Vorstellungen hat, welche Inhalte die einzelnen Vorlesungen und Übungen haben sollen. Mit den dadurch bereits vorhandenen Stichworten kann nun durch den BoK navigiert werden und andere relevante Konzepte gefunden werden. Was davon übernommen wird und wie viel Zeit dafür vorgesehen wird,

hängt im Wesentlichen von der Einschätzung des Benutzers, den vorgegebenen Zeitrahmen und dem Hintergrund der Studierenden ab. Beschreibungen der Konzepte können mit „copy and paste“ aus dem BoK in das CD-Tool übernommen werden.

Abbildung 6 zeigt einen Screenshot des Curriculum Tools, der diesen Vorgang illustriert. Auf der rechten Seite ist das Curriculum in Baumstruktur zu sehen. Die Wurzel stellt das Studienprogramm dar, auf der zweiten Ebene finden sich die Module, darunter die Kurse und darunter die einzelnen Vorlesungen und Übungen, die durch Knoten mit der Beschriftung des jeweiligen Namens repräsentiert werden. Bei vorhandenen Curricula kann durch Anklicken des Knotens z.B. eine Vorlesung ausgewählt werden und die Inhalte können editiert werden. Auf der linken Seite kann durch den BoK navigiert werden, und zwar graphisch (links oben) oder textlich (links unten).

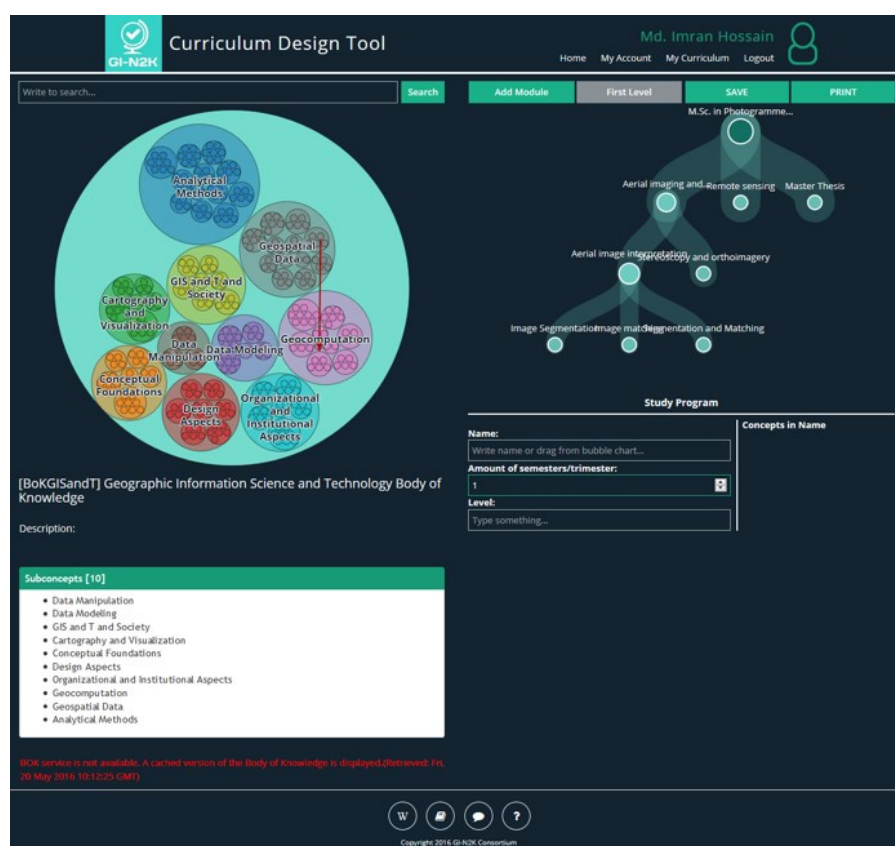


Abb. 6: Screenshot des CD-Tools

2.3 Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Das CD-Tool kann nicht nur zur Unterstützung der Erstellung bzw. Weiterentwicklung eines Curriculum verwendet werden, sondern auch zum/zur:

- Vergleich von Curricula
- Erstellung von Job-Profilen

Ersteres geschieht dadurch, dass zwei verschiedene Curricula eingelesen werden und graphisch in Form einer Baumstruktur visualisiert werden. Der Benutzer ist dann in der Lage durch diese

Visualisierung die grundlegende Struktur der Curricula zu vergleichen. Durch Anklicken der Knoten kann auf die jeweilige Beschreibung zugegriffen werden, womit eine Vertiefung des Vergleichs ermöglicht wird.

Ein Jobprofil beschreibt detailliert die Anforderungen an einen beruflichen Tätigkeitsbereich. Dies kann ähnlich wie ein Curriculum strukturiert werden. Auf der untersten Ebene findet sich dann die Beschreibung der erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten. Da der BoK alle wesentlichen Elemente des Fachgebiets enthält, kann dieser auch dazu benutzt werden ein Job-Profil zu erstellen.

3 Fazit & Ausblick

In diesem Beitrag haben wir beschrieben wie der GI S&T Body of Knowledge (BoK) für die Erstellung eines Curriculums und für andere Aufgaben genutzt werden kann und wir haben eine Softwareumgebung sowie ein Tool vorgestellt, durch das die Erstellung eines Curriculum unterstützt wird. Diese Software ist im Rahmen des im September 2016 beendeten EU-Projektes GI-N2K entstanden, kann aber auch nach Beendigung des Projektes weitergenutzt werden. Ein Link für die Anforderung des Zugangs zum BoK wurde in 2.1 gegeben, für den Zugriff auf das CD-Tool mögen sich Interessierte an die Autoren dieses Beitrags wenden.

4 Literaturverzeichnis

- AHEARN, S.C., ICKE, I., DATTA, R., DEMERS, M.N., PLEWE, B. & SKUPIN, A., 2013: Re-engineering the GIS&T Body of Knowledge. *International Journal of Geographical Information Science*
- GI-N2K, 2013: Projekt-Webseite des EU-Projektes Geographic Information: Need to Know. <http://www.gi-n2k.eu/>, letzter Zugriff am 12.01.2017
- NCGIA, 1990: Core Curriculum GIS for technical programs. <http://www.ncgia.ucsb.edu/cctp/ncgia.html>, letzter Zugriff am 12.01.2017.
- PRAGER, S.D. & PLEWE, B., 2013: Assessment and Evaluation of GIScience Curriculum using the Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge. *Journal of Geography in Higher Education*, S 46-69
- REINHARDT, W., 2014: Zur Bedeutung eines „Body of Knowledge“ für die Geoinformatik. *Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation*, Band 23, Potsdam, SEYFERT, E., GÜLCH, E., HEIPKE, C., SCHIEWE, J., SESTER, M. (Hrsg.), Beitrag 133.
- REINHARDT, W. & TOPPEN, F., 2008: The UCGIS Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge – Some thoughts from a European Perspective. *Proceedings of GIScience 2008 - Fifth International Conference on Geographic Information Science*. Park City, Utah, USA.
- SCHIEWE, J., 2009: Kerncurriculum Geoinformatik – Notwendige Grundlage für Studierende, Lehrende und Arbeitgeber. *GIScience*, (4), 137-141.
- UCGIS, 2006: UCGIS GI S&T Body of Knowledge. http://www.aag.org/galleries/publications-files/GIST_Body_of_Knowledge.pdf, letzter Zugriff am 12.01.2017.