

Competency Mapping 3.0: Modelling, Cross-Referencing and Credentialing of Competencies with Semantic Technologies. Instruments and Implementation in the *Open Virtual Mobility* Project.

Ilona Buchem ¹ and Johannes Konert ²

Abstract: Modelling, recording, processing, and credentialing of competences with the help of digital media play an increasingly important role in the context of the increasing digitisation of learning and educational offers in different contexts (including schools, universities, companies). The central challenges here are the provision of empirical bases for competence modelling, the selection of suitable methods and procedures for recording competences, as well as the structuring and description of competences and ultimately suitable infrastructures for certification. In view of the increasing number and variety of different competence models or frameworks, there is also a growing interest in and need for methods and tools for competence mapping, not only with regard to the recording of competences in a domain or context, but also with regard to cross-referencing of competences in different competence models. The semantic cross-references between competency models can then be used and exploited in further procedures, e.g. in the digital credentialing of competencies with open badges. This extended view of competence modelling - Competency Mapping 3.0 - serves to create comparability and to make connections between competences in different models visible. This article presents an example of Competency Mapping 3.0 from the European project Open Virtual Mobility, in which different methods and instruments were used to model virtual mobility competences and to digitally credential these competences with Open Badges. The article presents selected research results and formulates recommendations.

Keywords: Competency Mapping 3.0, competence modelling, competence recording, competence referencing, digital competence certificates, semantic web.

¹ Beuth Hochschule für Technik, Luxemburger Str. 10, 13353 Berlin, buchem@beuth-hochschule.de, 
<https://orcid.org/0000-0002-9189-7217>

² Hochschule Fulda, Leipziger Straße 123, 36037 Fulda, johannes.konert@informatik.hs-fulda.de, 
<https://orcid.org/0000-0003-0022-535X>

Competency Mapping 3.0: Modellierung, Referenzierung und Auszeichnung von Kompetenzen mit semantischen Technologien. Instrumente und Einsatz im Projekt *Open Virtual Mobility*.

Ilona Buchem ¹ und Johannes Konert ²

Abstract: Modellierung, Erfassung, Verarbeitung von Kompetenzen sowie Ausstellung von Kompetenznachweisen mit Hilfe von digitalen Medien spielen eine immer wichtigere Rolle im Kontext der zunehmenden Digitalisierung der Lern- und Bildungsangebote in verschiedenen Kontexten (u. a. Schule, Hochschule, Unternehmen). Die zentralen Herausforderungen sind dabei die Bereitstellung empirischer Grundlagen für Kompetenzmodellierung, die Auswahl geeigneter Methoden und Verfahren zur Kompetenzerfassung sowie die Strukturierung und Beschreibung von Kompetenzen und letztlich passende Infrastrukturen zur Zertifizierung. Angesichts der zunehmenden Anzahl und Vielfalt an verschiedenen Kompetenzmodellen bzw. Kompetenzrahmen, wächst auch das Interesse und der Bedarf an Methoden und Instrumenten zu Competency Mapping nicht nur in Bezug auf die Erfassung von Kompetenzen in einer Domäne bzw. in einem Kontext, sondern auch in Bezug auf die gegenseitige Referenzierung von Kompetenzen in verschiedenen Kompetenzmodellen durch Querverweise. Die semantischen Querverweise zwischen Kompetenzmodellen können dann in weiteren Verfahren zum Einsatz kommen und verwertet werden, z. B. bei der digitalen Auszeichnung von Kompetenzen mit Open Badges. Diese erweiterte Sicht auf die Kompetenzmodellierung – Competency Mapping 3.0 – dient der Schaffung von Vergleichbarkeit und der Sichtbarmachung von Zusammenhängen zwischen Kompetenzen in verschiedenen Modellen. Dieser Beitrag stellt ein Beispiel zu Competency Mapping 3.0 aus dem europäischen Projekt *Open Virtual Mobility* vor, in dem verschiedene Methoden und Instrumente eingesetzt wurden, um Kompetenzen zu virtueller Mobilität zu modellieren, zu referenzieren und mit Hilfe von digitalen Kompetenznachweisen auf Basis von Open Badges auszuzeichnen. Der Beitrag stellt ausgewählte Forschungsergebnisse aus dem Projekt zusammen und formuliert einige Handlungsempfehlungen für Competency Modelling.

Keywords: Competency Mapping 3.0, Kompetenzmodellierung, Kompetenzerfassung, Kompetenzreferenzierung, digitale Kompetenznachweise, Semantisches Web.

¹ Beuth Hochschule für Technik, Luxemburger Str. 10, 13353 Berlin, buchem@beuth-hochschule.de, 
<https://orcid.org/0000-0002-9189-7217>

² Hochschule Fulda, Leipziger Straße 123, 36037 Fulda, johannes.konert@informatik.hs-fulda.de, 
<https://orcid.org/0000-0003-0022-535X>

1. Kompetenzmodellierung im digitalen Wandel

Die zentralen (theoretischen und praktischen) Herausforderungen bei der Modellierung, Erfassung, Verarbeitung von Kompetenzen sowie Ausstellung von Kompetenznachweisen mit Hilfe von digitalen Medien sind unter anderem die Bereitstellung empirischer Grundlagen für Kompetenzmodellierung, die Auswahl geeigneter Methoden und Verfahren zur Kompetenzerfassung sowie die Strukturierung, Beschreibung und Erfassung von Kompetenzen unter Berücksichtigung von Ausprägungen und Stufen. Die folgenden Abschnitte beschreiben die Evolution von Competency Mapping. Dabei werden die einzelnen Formel als Versionen 1.0, 2.0 und 3.0 gekennzeichnet.

1.1. Competency Mapping 1.0

Unter anderem verstärkt die Bologna Reformen werden Beschreibungen von (Teil-) Kompetenzen als Grundlage für die Gestaltung von Lern-/Bildungsangeboten inklusive Assessments sowie für die Gestaltung von Stellenbeschreibungen genutzt. Eine besondere Herausforderung ist, die Kompetenzen unter plausiblen Gesichtspunkten in Teilkompetenzen zu strukturieren und diese zu operationalisieren. Dabei ist ein praktikables Kompetenzset eine Voraussetzung für ein sinnvolles und effektives Kompetenzmanagement, welches belastbare Aussagen zu Kompetenzen gestattet [HE07]. Beispiel dafür liefert u. a. der Kompetenzatlas für das Verfahren der Kompetenzdiagnostik KODE@X, welches zahlreiche Kompetenzbegriffe nach expliziten Kriterien auf ein überschaubares Set reduziert [EHM01]. Bei der Kompetenzerfassung können unterschiedliche Methoden zum Einsatz kommen, u. a. quantitative Messungen, qualitative Charakterisierungen, biographische Beschreibungen, sowie simulative und beobachtende Erfassungen [ER04]. Derartige Beschreibungen von Kompetenzen, welche sich auf die Strukturierung und Erfassung von Kompetenzen in bestimmten Domänen bzw. Kontexten beziehen, können als *Competency Mapping 1.0* bezeichnet werden.

1.2. Competency Mapping 2.0

Angesicht der zunehmenden Anzahl und Vielfalt an verschiedenen Kompetenzmodellen und Kompetenzrahmen, welche häufig auch in der gleichen Domäne (z. B. verschiedene Modelle zu digitalen Kompetenzen) eingesetzt werden, wachsen auch das Interesse und der Bedarf an Methoden und Instrumenten, mit denen nicht nur die Erfassung von Kompetenzen in einer Domäne bzw. in einem Kontext, sondern auch eine gegenseitige Referenzierung von Kompetenzen in verschiedenen Kompetenzmodellen möglich wird. Insbesondere durch Querverweise zwischen Kompetenzen in verschiedenen Kompetenzsystemen wird die Vergleichbarkeit von Kompetenzen angestrebt. Diese erweiterte Sicht auf die Kompetenzmodellierung kann als *Competency Mapping 2.0* bezeichnet werden. Bei der Kompetenzreferenzierung werden Methoden genutzt, welche die Aufdeckung von Synergien, Überschneidungen sowie möglichen Lücken ermöglichen, z. B. Erstellung von Querverweisen zwischen Deskriptoren in zwei verschiedenen Modellen zu digitalen

Kompetenzen – DigComp und e-CF [Vu16]. Bei der Herstellung von Querverweisen zwischen Kompetenzmodellen wird dabei das Ziel verfolgt, die Kompatibilität und die Interoperabilität zwischen verschiedenen Modellen zu verbessern und gleichzeitig die Besonderheiten der einzelnen Modelle und Instrumente zu bewahren [Vu16].

1.3. Competency Mapping 3.0

Competency Mapping 3.0 geht noch einen Schritt weiter und setzt semantische Technologien zur Beschreibung und Verknüpfung von Daten- und Informationsobjekten ein, um eine automatisierte Wiederverwendung von Daten aus der Kompetenzerfassung und der Kompetenzreferenzierung mit Hilfe digitaler Technologien zu ermöglichen. Während die Ansätze Competency Mapping 1.0 und 2.0 vorwiegend auf einer rein aus den menschlichen Bedeutungsinterpretationen resultierenden Grundlage aufbauen, kommen beim Competency Mapping 3.0 Methoden von Semantic Web zum Einsatz, mit denen Bedeutungen maschineninterpretierbar werden und eine effektive Informationsverwendung und -visualisierung in digitalen Systemen unterstützt wird.

Semantische Technologien ermöglichen dabei vor allem eine persistente Repräsentation und Speicherung der Kompetenzbeschreibungen und damit auch den Austausch und die Vernetzung mit anderen Kompetenzbeschreibungen. Weiterhin werden die automatische Suche im Web sowie die Wiederverwendung von Kompetenzbeschreibungen in weiteren Verfahren, z. B. bei digitalen Kompetenznachweisen auf Grundlage des Metadaten-Standards Open Badges [Bu19], möglich. So können beispielsweise in einem Open Badge, im Feld *alignment* die URLs, welche auf die Beschreibung einer oder mehrerer Kompetenzen in einem (oder mehreren) Kompetenzmodellen verweisen, hinterlegt werden, um Querverweise zwischen der Kompetenzbeschreibung im digitalen Kompetenznachweis und weiteren Kompetenzrahmen bzw. Kompetenzstandards herzustellen.

Der Einsatz von semantischen Technologien zur Repräsentation und Referenzierung von Kompetenzen ermöglicht die Entwicklung von maschinenlesbaren, dezentralen und erweiterbaren Schemata für die Beschreibung der Kompetenzen sowie eine kompetenzmodellübergreifende Vernetzung von Kompetenzen. Dadurch werden Entscheidungen zur Granularität von Kompetenzen bei der Kompetenzmodellierung sowie die Ähnlichkeitsbestimmung von Kompetenzen erleichtert. Mit semantischen Technologien können auch die Anforderungen der Bildungs-/Arbeitskontexte mit Kompetenzbeschreibungen verknüpft sowie die Passung zwischen individuellen Bildungsbiographien, erworbenen Kompetenzen und Arbeitsanforderungen erleichtert werden. Semantische Technologien umfassen neben geeigneten Vokabularien auch die passenden maschinenlesbaren Formate, welche semantische Datenauszeichnungen enthalten sowie die zugehörigen Algorithmen, welche diese Formate verarbeiten und daraus (aggregierte) Informationen ableiten können. Semantische Kompetenzbeschreibungen ermöglichen den Einsatz des maschinellen Lernens zur halbautomatischen Generierung semantischer Kompetenzmodelle [Bu19].

Die Erfassung und Strukturierung von Kompetenzen als vernetzte, semantische und maschinenlesbare Struktur ist viel flexibler und persistenter als tabellarische Kompetenzbeschreibungen und erlauben es, unterschiedlichste Kompetenzdefinitionen systematisch miteinander zu verbinden [KBS19]. Die semantischen Verbindungen können dabei verschiedene Bedeutungen erhalten, bspw. *ist-identisch-mit*, *ist-Teil-von* oder *ist-Voraussetzung-für*. Damit kann die gleiche Kompetenz mehrfach in unterschiedlichen Kompetenzmodellen mittels eines Querverweises (cross-referencing) mit Kompetenzen aus anderen Modellen in Bezug gesetzt werden. Die Querbezüge zwischen den verschiedenen Kompetenzmodellen sind dabei notwendig, um die einzelnen Kompetenzmodelle als Inseln mittels semantischer Brücken zu einem Netzwerk zu verbinden [KBS19].

2. Competency Mapping 3.0 im Projekt OpenVM

Dieser Beitrag stellt ein Beispiel zu Competency Mapping 3.0 aus dem europäischen Projekt *Open Virtual Mobility* (kurz: *OpenVM*)³ vor, in dem verschiedene Methoden und Instrumente eingesetzt wurden, um Kompetenzen zu virtueller Mobilität zu modellieren, zu erfassen, in anderen Kompetenzmodellen zu referenzieren und mit Hilfe von digitalen Kompetenznachweisen auf Basis von Open Badges auszuzeichnen. Das OpenVM Projekt ist eine strategische Partnerschaft von Hochschulorganisationen, gefördert im Rahmen von Erasmus+ für Hochschulinnovationen, und verfolgt als Hauptziel die Förderung der notwendigen Kompetenzen zur Nutzung von virtueller Mobilität an Hochschulen in Europa.

Competency Mapping 3.0 im OpenVM Projekt wurde dabei in fünf Schritten vollzogen. Im ersten Schritt wurden empirische Daten mittels der Group Concept Mapping Methode erfasst. Auf der Grundlage der Ergebnisse wurde ein Kompetenzmodell mit Teil-/Kompetenzbeschreibungen zur virtuellen Mobilität erstellt. Im zweiten Schritt wurden die Kompetenzfelder mit ihren Teilkompetenzen im digitalen Kompetenzverzeichnis als semantische Daten im JSON-LD Format eingetragen. Im dritten Schritt wurden Querverweise zum europäischen Kompetenzrahmen ESCO⁴ hergestellt. Im vierten Schritt wurden die Kompetenzbeschreibungen in Open Badges referenziert. Im fünften Schritt wurden die Kompetenzbeschreibungen in MOOCs eingesetzt. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte genauer beschreiben.

2.1. Schritt 1: Group Concept Mapping und Kompetenzmodell

Um Kompetenzen im Bereich virtueller Mobilität beschreiben und strukturieren zu können wurde die Group Concept Mapping (GCM) Methode eingesetzt. GCM ist eine

³ siehe auch <https://openvirtualmobility.eu>

⁴ Europäische Klassifikation für Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe, siehe <https://ec.europa.eu/esco/portal/home>, zuletzt abgerufen am 31.07.2020

Methodik zur Organisation von Ideen (z. B. von Experten) zu einem Thema und zur visuellen Darstellung dieser Ideen in Form von visuellen Landkarten. Diese können weiter analysiert, interpretiert und verwendet werden, um das Verständnis, das Design und/oder die Entscheidungsfindung von komplexen Zusammenhängen zu unterstützen. Es handelt sich dabei um einen Mixed Methods Ansatz, bei dem unterstützend auch statistische Analysen auf qualitative Daten angewandt werden [KT07].

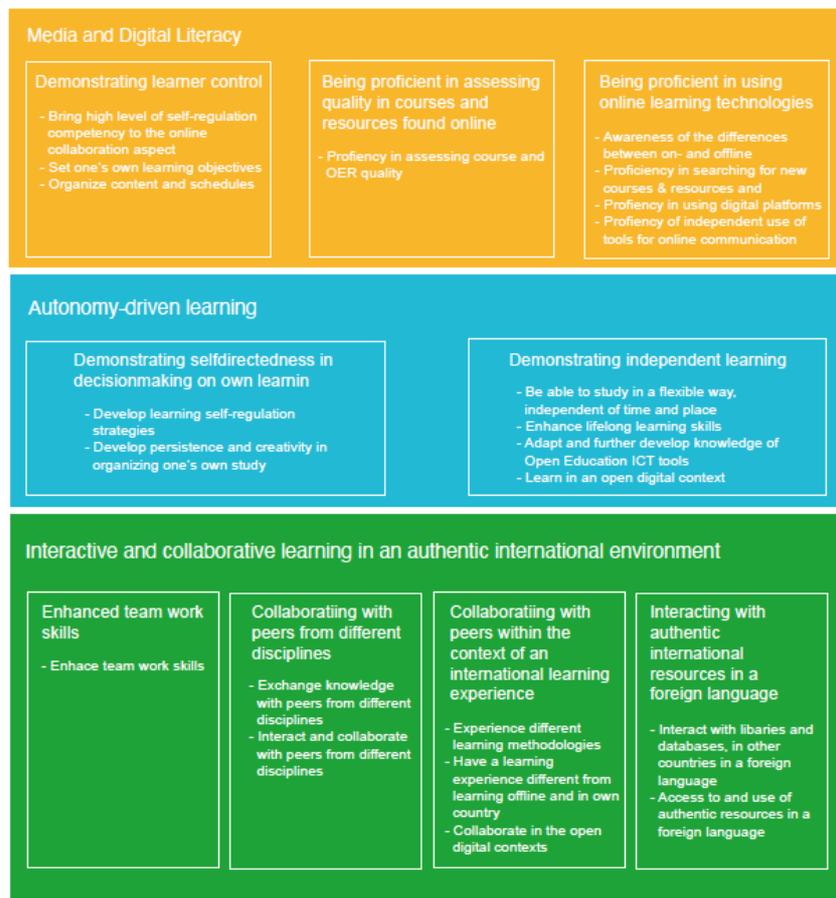


Abb. 1: Auszug aus dem OpenVM Kompetenzrahmen mit insgesamt acht Kompetenzbereichen.

Im Projekt OpenVM wurde eine GCM-Studie auf der Grundlage von über 100 Beiträgen von Experten in den Bereichen virtueller Mobilität (VM) und Open Education (OE)

durchgeführt. Dabei kam die Software Concept System® Global MAX™ zum Einsatz⁵. Mit Hilfe von Analysen, u. a. semantische Gruppierung, multidimensionale Skalierung (MDS) und hierarchische Cluster-Analyse (HCA), wurden acht Kompetenzbereiche identifiziert, welche zur Entwicklung vom Kompetenzmodell verwendet wurden [Ka20]. Das OpenVM Kompetenzmodell umfasst dabei interkulturelle Kompetenzen, Medien- und Digitalkompetenzen, Kompetenzen zum interaktiven und kooperativen Lernen in authentischen internationalen Kontexten, Kompetenzen zum vernetzten Lernen, Kompetenzen zum aktiven, selbstregulierten Lernen, Kompetenzen zum autonomen Lernen, sowie Aufgeschlossenheit und das Wissen zu VM und OE [Ra20]. Jeder der acht Kompetenzbereiche beinhaltet weitere Unterkategorien von Kompetenzen, welche den jeweiligen Bereich operationalisieren. Abb. 1 stellt einen Auszug aus dem OpenVM Kompetenzmodell mit drei Kompetenzbereichen und ihren Unterkategorien dar.

Die Kompetenzen der acht Kompetenzbereiche wurden jeweils auf drei Niveaustufen als Progression der Kompetenzentwicklung beschrieben, d. h. Stufe 1 Grundlagen, Stufe 2 Aufbauend und Stufe 3 Fortgeschritten [KBS19].

2.2. Schritt 2: Semantisches Kompetenzverzeichnis

Eine Strukturierung von Kompetenzen als vernetzte Strukturen erlaubt es, verschiedene Kompetenzdefinitionen systematisch miteinander zu verbinden. Die Verbindungen zwischen den Teil-/Kompetenzen können als semantische Relationen erstellt und mit anderen Kompetenzbeschreibungen in verschiedenen Kompetenzrahmen in Bezug gesetzt werden (siehe dazu auch Kap. 1.3). Mit Hilfe der Formate des Semantic Web können Kompetenzbeschreibungen und deren Struktur sowie semantische Beziehungen zwischen Kompetenzen in Form von maschinenlesbaren, dezentralen und vernetzten Strukturen abgebildet werden [KBS19]. Die Voraussetzung dafür ist, dass Kompetenzen mit Metadaten beschrieben und in einem einschlägigen semantischen Format zur Verfügung gestellt werden.

Im Projekt OpenVM wurden die acht Kompetenzbereiche mit ihren Teilkompetenzen (insgesamt 33) in einem digitalen Kompetenzverzeichnis eingetragen und sind als semantische Daten im JSON-LD Format abrufbar. Die Implementierung umfasst dabei drei lose gekoppelte Komponenten. Die erste Komponente ist eine Neo4j Graphdatenbank. Die Graphdatenbank enthält Kompetenzeinträge mit ihren Attributen als Knoten sowie Referenzen zwischen den Kompetenzen als gerichtete Kanten mit Typisierungen. Um Knoten- und Referenztypen zu beschreiben wurde das ESCO-Schema (Stand 2019) verwendet. Die zweite Komponente ist ein Node.js-basiertes Backend mit einer REST-API. Das Backend stellt die Kompetenzeinträge mittels URLs im JSON-LD Format zur Verfügung. Die dritte Komponente ist eine web-basierte Benutzerschnittstelle zur Suche und Einzelansicht von Kompetenzeinträgen. Diese wurde mit dem React.js⁶ Framework erstellt. Mittels einer HTTP-basierten REST-Schnittstelle

⁵ <https://concept-systemsglobal.com>

⁶ <https://reactjs.org/>

sind die Kompetenzdefinitionen inklusive Querverweisen in maschinenlesbarer Form als JSON-LD Daten abrufbar [KBS19] (Abb. 2).

```
{
  "@context": "http://cd.openvirtualmobility.eu/context/",
  "id": "http://cd.openvirtualmobility.eu/entries/6",
  "skillReuseLevel": "1 Transversal",
  "skillType": "Skill or Competence",
  "isEssentialPartOf": "http://cd.openvirtualmobility.eu/entries/1",
  "isOptionalPartOf": [],
  "isSameAs": [],
  "isSimilarTo": [],
  "needsAsPrerequisite": [],
  "prefLabel": {
    "language": "en",
    "value": "Demonstrating cultural understanding"
  },
  "description": {
    "language": "en",
    "value": "Direct interaction with ...
      \nExchange knowledge with ...
      \nBeing able to deal with ..."
  },
  "altLabel": []
}
```

Abb. 2: Beispiel der Kompetenz *Demonstrating cultural understanding* (ID 6), welche Teil des Kompetenzbereiches *Intercultural skills and attitude* (ID 1) ist. [Darstellung im JSON-LD Format (kompakt), aus Darstellungszwecken gekürzt. Abgerufen am 31.07.2020 über die REST-API URL <http://cd.openvirtualmobility.eu/entries/6>]

2.3. Schritt 3: Mapping zu ESCO

Im ESCO werden Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe, die für den Arbeitsmarkt und die Bildung in der EU relevant sind, kategorisiert. Dabei werden die Beziehungen zwischen den verschiedenen Konzepten systematisch abgebildet. Im Projekt OpenVM wurden Querverweise zwischen den Kompetenzen im OpenVM-Modell und den Kompetenzbeschreibungen in ESCO ausgearbeitet (vgl. Tab. 1). Der Mapping-Prozess verlief dabei in mehreren Schritten. Zunächst wurde eine umfassende Liste ausgewählter ESCO-Deskriptoren erstellt, die für das OpenVM-Kompetenzmodell relevant waren. Dabei wurde eine Kodierung jedes ESCO-Deskriptors nach der Zuordnung zu einer Kategorie von vier Experten/innen aus dem Projektverbund unabhängig voneinander vorgenommen, d. h. 1 = „der ESCO-Deskriptor beschreibt (einen Teil) des OpenVM-Kompetenzbereichs“, 0 = „der ESCO-Deskriptor beschreibt (einen Teil) des OpenVM-Kompetenzbereichs nicht“. Für jeden OpenVM-Kompetenzbereich wurde ein Kommentar hinzugefügt, in dem genauer beschrieben wurde, inwiefern die aufgeführten ESCO-Deskriptoren den OpenVM-Kompetenzbereich abdeckten. Danach wurde die Interrater-Reliabilität zwischen den vier Experten/innen,

ausgerechnet, um zu einem minimalen Satz zu gelangen. Darüber hinaus wurden in diesem Prozess Ergänzungen zur Abdeckung fehlender Kompetenzbereiche im ESCO vorgeschlagen.

OpenVM	ESCO
Gaining cultural knowledge	demonstrate intercultural competence
Understanding cultural perspectives	respect cultural preferences
Enhancing own cultural identity	work in an international environment

Tab. 1: Beispiel zum ESCO-Mapping im Kompetenzbereich *Interkulturelle Kompetenzen*.

2.4. Schritt 4: Referenzierung in Open Badges

Die einzelnen OpenVM-Kompetenzbereiche wurden anschließend in digitalen Nachweisen auf der Basis des Metadaten-Standards *Open Badges* referenziert. Dabei konnte durch das Upgrade der Projektpartner-Plattform Bestr⁷ auf die Badgr⁸-Infrastruktur, welche die zweite Version des Open Badges Standards (OB 2.0) unterstützt, das Metadatenfeld *alignment* aus der Open Badges 2.0-Spezifikation genutzt werden. Dies ermöglichte auch die Verknüpfung von OpenVM Badges mit dem digitalen Kompetenzverzeichnis. Die semantische Verknüpfung ist nicht nur über Hyperlinks in der Beschreibung der Badges und seiner Kompetenzen gegeben, sondern auch über das maschinenlesbare Format (JSON-LD), welches das Hochladen von OpenVM Badges in beliebige Plattformen und das Anzeigen von Open Badges (OB 2.0) unterstützt (Abb. 3).

⁷ <https://bestr.it/organization/show/99>

⁸ <https://badgr.org/>

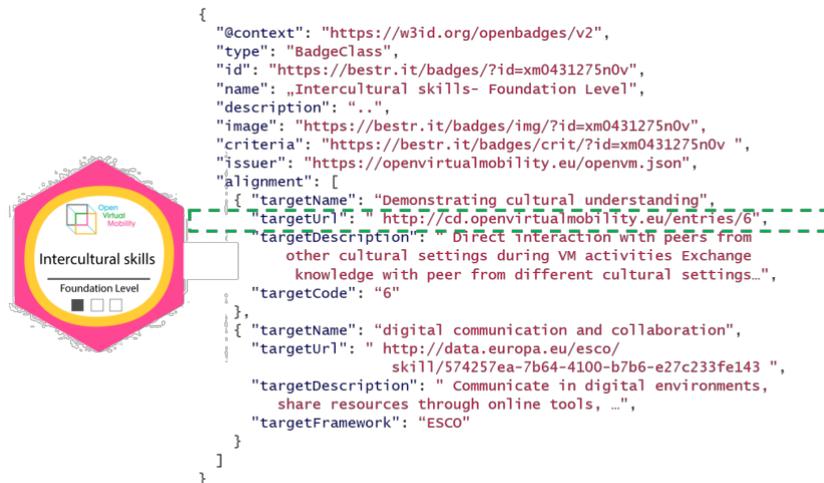


Abb. 3: Konzeptionelles Beispiel für die Referenzierung von semantischen Kompetenzbeschreibungen in Open Badges (OB 2.0) [Aufgeführte URLs sind aus Platzgründen symbolisch und nicht funktional].

2.5. Schritt 5: Einsatz in MOOCs

Die acht Kompetenzfelder mit dazugehörigen Teilkompetenzen, welche im Rahmen der Group Concept Mapping Studie, der Kompetenzmodellierung und semantischen Referenzierung, wie in den Abschnitten oben dargestellt, ausgearbeitet wurden, kamen auch beim Design von mini-MOOCs in der OpenVM Learning Hub⁹ zum Einsatz [BPT19]. Der Ansatz für die Gestaltung von OpenVM MOOCs basiert auf der Taxonomie der MOOCs von [CI16]. Diese Taxonomie beschreibt mini-MOOCs als kleinere und kürzere Form mit weniger Inhalten und fokussiert auf wenige Kompetenzen im Vergleich zu traditionellen MOOCs. Dabei können digitale Kompetenznachweise auf der Basis von Open Badges als sogenannte *Micro-Credentials* mit dem mini-MOOC Format, in dem ein klar umrissenes Set an Kompetenzen entwickelt wird, gut abgestimmt werden [CI16]. OpenVM mini-MOOCs bauen auf dieser Idee auf und nutzen die acht Kompetenzbereiche, um die Lernziele, Lernaktivitäten, E-Assessments und digitale Kompetenznachweise zu beschreiben und aufeinander abzustimmen [BPT19]. Dabei ist jeder der acht mini-MOOCs einem der acht Kompetenzbereiche gewidmet. Die übersichtliche Struktur der mini-MOOCs wird zusätzlich dadurch unterstützt, dass jeder mini-MOOC aus drei Niveaustufen (sub-MOOCs) besteht und damit ebenfalls der Struktur des OpenVM Kompetenzmodells entspricht. Damit findet eine weitere Form von Competency Mapping statt: das strukturierte Kompetenzmodell mit acht Kompetenzbereichen auf drei Niveaustufen und den dazugehörigen Teilkompetenzen wird auf das mediendidaktische

⁹ <https://hub.openvirtualmobility.eu/login/index.php>

Design von den acht mini-MOOCs bestehend aus je drei sub-MOOCs abgebildet (Abb. 4).

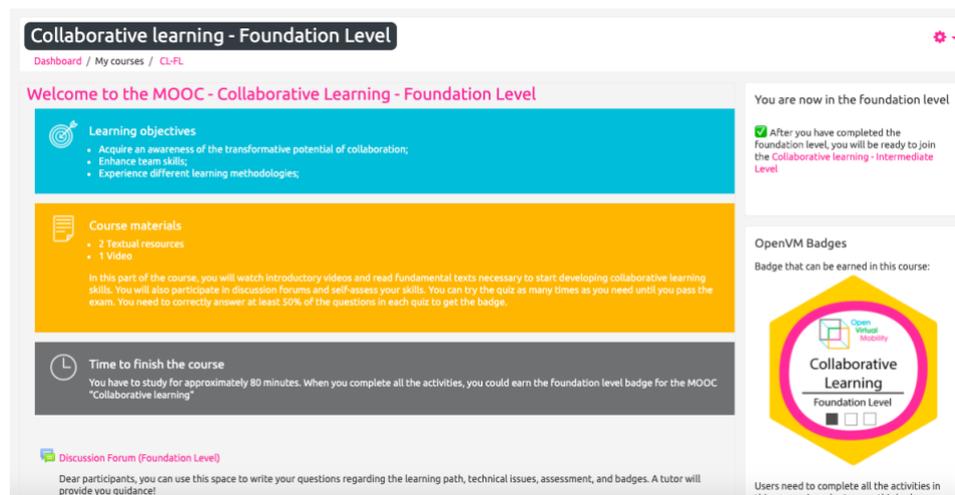


Abb. 4: Beispiel für den Einsatz von Open Badges in einem der OpenVM mini-MOOCs.

Die OpenVM mini-MOOCs wurden in den Jahren 2019 und 2020 in zwei Zeiträumen pilotiert und im Rahmen der begleitenden Online-Befragung evaluiert. Insgesamt haben sich 1.389 MOOC-Teilnehmende an der Online-Evaluation beteiligt. Im Rahmen der Online-Evaluation wurde eine Reihe von Fragen zu Nutzererfahrung und Lerneffekten gestellt. Dabei fanden ca. 70% der Befragten, dass die Learning Outcomes und die Lernaktivitäten klar und verständlich definiert bzw. beschrieben wurden. Die Beschreibungen basierten auf dem Kompetenzmodell mit den drei Niveaustufen und dazugehörigen Teilkompetenzen. Rund 65% der Befragten waren der Meinung, dass sie mit OpenVM mini-MOOCs die einzelnen Kompetenzen graduell und selbst-gesteuert gut entwickeln konnten und die erworbenen Kompetenzen mit Open Badges angemessen abgebildet wurden.

3. Handlungsempfehlungen

Auf der Basis der Erkenntnisse im Projekt OpenVM können folgende Empfehlungen zur Weiterentwicklung von Competency Mapping 3.0 aus Sicht der Autoren/innen formuliert werden: Modellierende und Nutzende von Kompetenzen sollten ...

- ... die Kompetenzen in verschiedenen Modellen semantisch aufeinander beziehen, um die Verbindungen zwischen den einzelnen Kompetenzen sichtbar und verständlicher zu machen.

- ...Kompetenzmodelle mit Hilfe semantischer Technologien beschreiben und in geeigneten digitalen Formaten zur Verfügung stellen, um maschinelle Nutzung und Nutzbarmachung für digitale Verfahren zu ermöglichen.
- ...Competency Mapping 3.0 auch als Methode der mediendidaktischen Gestaltung von digitalen Lernangeboten (z. B. MOOCs) nutzen, um u. a. Lernmaterialien (z. B. OERs), Lernaktivitäten (z. B. Übungsaufgaben) und Lernkontrollen (z. B. Quizzes) mit Kompetenzbeschreibungen im Sinne von Constructive Alignment semantisch, inhaltlich als auch technisch, in Verbindung zu bringen.

Literaturverzeichnis

- [HE07] Heyse, V.; Erpenbeck, J.: KompetenzManagement. Münster, New York, München, Berlin, 2007.
- [ER04] Erpenbeck, J.; von Rosenstiel, L.: Handbuch Kompetenzmessung (2. Edition). Stuttgart; Ridder, H.-G., Bruns, H.-J., Brünn, S. (2004): Online und Multimediainstrumente zur Kompetenzerfassung. QUEM-Report, Berlin, 2007.
- [Ra20] Rajagopal, K. et al.: Learner skills in open virtual mobility. *Research in Learning Technology*, 28, 2020.
- [Vu16] Vuorikari, R.; Punie, Y.; Carretero Gomez S.; Van den Brande, G.: DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. Luxembourg Publication Office of the European Union, 2016.
- [Bu19] Buchem, I. et al.: Digital Skills Workshop: Modelling, Capturing, Cataloguing, Processing and Certification. In (Schulz, S. ed.): *Proceedings of DELFI Workshops 2019 Berlin, Germany*, September 16, 2019.
- [KBS19] Konert, J.; Buchem, I.; Stoye, J. (2019). Digitales Kompetenzverzeichnis mit Technologien des Semantic Web. In S. Schulz (Eds.), *Proceedings of DELFI Workshops 2019* (pp. 61–70). Bonn, Germany: Gesellschaft für Informatik e.V.z. <https://doi.org/10.18420/delfi2019-ws-108>
- [KT07] Kane, M.; Trochim, W.M.: *Concept Mapping for Planning and Evaluation* (vol. 50), Sage, Thousand Oaks, CA, 2007.
- [BPT19] Buchem, I.; Poce, A.; Tur, G.: Microlearning in MOOCs. A case study on designing engaging micro-learning experiences in the Media and Digital Literacy MOOC. *Comunicación y Pedagogía*, No. 315-316, Microlearning, pp. 7-12, 2019.
- [CI16] Clark, D.: A Taxonomy of Massive Open Online Courses. *Contemporary Educational Technology*, 7(3), pp. 223-240, 2016.