INSTITUT FÜR
INNOVATION UND
TECHNIK

Datenaustausch im Bildungssystem

Eine Handreichung zu bestehenden Datenstandards zur Beschreibung, Bereitstellung und zum Nachweis von Bildungsangeboten

Stand 2021

Robert Rentzsch, Kerstin Goluchowicz

Impressum
Institut für Innovation und Technik (iit)
in der VDI/VDE-IT
Steinplatz 1
10623 Berlin

www.iit-berlin.de

Dr. Robert Rentzsch
0228 39175-15
rentzsch@iit-berlin.de

Dr. Kerstin Goluchowicz
030 310078-5769
goluchowicz@iit-berlin.de

Bildnachweis
© Inna / AdobeStock (Titel)

Berlin, Mai 2022

Inhalt

1 Hintergrund ... 3

2 Datenaustausch zwischen Bildungsportalen ... 3

3 Durch Suchportale genutzte Standards ... 4

3.1 DEfTIS: Data Exchange for Training Information Systems ... 4
3.2 open-Qcat: Open Qualifications Catalogue ... 4
3.3 openVHS ... 5
3.4 LOMS / QMS: Learning Opportunity bzw. Qualification Metadata Schema ... 5
3.5 Ergänzende Hinweise ... 6

4 Durch Lern- und OER-Portale genutzte Standards ... 6

4.1 SCORM: Sharable Content Object Reference Model ... 6
4.2 xAPI: Experience API (ehemals Tin Can API) ... 7
4.3 CC: Common Cartridge ... 8
4.4 openHPI Standardisierungsbestrebungen ... 9
4.5 edX Standardisierungsbestrebungen ... 9
4.6 Ergänzende Hinweise ... 9

5 Standards zur Ausstellung digitaler Nachweise ... 9

5.1 ELMO ... 9
5.2 W3C VC: Verifiable Credentials ... 10
5.3 EDC: Europass Digital Credentials ... 11
5.4 XHochschule ... 12
5.5 OpenBadges ... 13

1 Hintergrund

- Diese iit-Handreichung gibt einen Kurzüberblick zu existierenden Standards zum Datenaustausch im Bildungssystem. Solche werden jeweils von Suchportalen, Lernportalen und zur Ausstellung digitaler Nachweise genutzt und sind etwa zur Datenaggregation bei der Schaffung von Metaportalen unerlässlich.
- Sie richtet sich vor allem an Planer:innen und Entwickler:innen in Projekten aus Forschung und Wirtschaft. In beiden Bereichen ist derzeit national wie international eine große Zahl von Akteuren in Portalentwicklungs- und -vernetzungsprojekte im Bildungssektor involviert, in Deutschland etwa im Rahmen des Innovationswettbewerbs INVITE (im Bereich der beruflichen Weiterbildung) oder beim Aufbau der Nationalen Bildungsplattform, auf europäischer Ebene bspw. bei der Weiterentwicklung des Europass-Portals.
- Ein Anspruch auf Vollständigkeit besteht nicht, der Fokus der Auswahl liegt zudem auf Deutschland und Europa. Eine künftige Anpassung dieser Übersicht mit Stand 2021 scheint geboten, auch weil die genannten Projekte selbst Einfluss auf weitere Standardisierungsentwicklungen haben werden.

2 Datenaustausch zwischen Bildungsportalen

- Sobald sich verschiedene Portale auf ein Dateiformat zur Beschreibung von Bildungsangeboten bzw. -nachweisen einigen oder von einem übergeordneten Metaportal ein solches Format vorgegeben wird, ist ein Austausch bzw. ein zentrales Sammeln von Angebotsdaten technisch möglich: Jedes Portal exportiert Angebote aus seiner Datenbank im gewünschten Format, andere Portale können bzw. das Metaportal kann dieses einlesen und somit Daten importieren.
- In diesem Austauschprozess kann das Erstellen und Versenden von Dateien auch gänzlich vermieden werden, indem die Einzelportale jeweils ein Web-API zur Verfügung stellen, über welche sie ihre Daten bspw. tages- oder wochenaktuell abrufbar machen. Eine solche Schnittstelle empfängt Anfragen wie „Sende mir alle seit dem 01.01.2020 neu eingetragenen Angebote im Bereich Data Science im CSV-Format" (CSV von „Comma-Separated Values"). Häufig wird dafür bspw. das REST-Protokoll genutzt, wobei die Parameter direkt als URL übergeben werden können[1]. Als Antwort gibt die Schnittstelle dann bspw. eine URL zurück, von welcher die entsprechend zusammengestellten Daten zum Import empfangen werden können.
- Meist werden solche Schnittstellen gleichzeitig auch vom Front-End des jeweiligen Quell-Portals selbst genutzt: Die Suchanfrage eines Nutzenden wird als REST-Abfrage kodiert (diese kann man häufig auch in der Adresszeile des Web-Browsers sehen), der Back-End-Code liefert daraufhin als Antwort die entsprechenden Daten aus der Datenbank, welche dann im Frontend als Suchergebnisse dargestellt werden. Schnittstellen sind also häufig schon vorhanden und müssen ggf. nur noch für den Datenaustausch mit Dritten angepasst werden.
- Anstelle einfacher Datenaustauschformate wie CSV kann es, je nach Anwendung, notwendig oder sinnvoll sein, komplexere, etwa XML-basierte Formate zu nutzen und umfangreichere Standards zu definieren (siehe die folgenden Kapitel).

[1] Eine Beispiel-URL wäre „www.beliebigesportal.de/angebote/?query="data science"&fromdate=01012021&format=csv".

- Der der oben geschilderte Abfrage-, Antwort- und Import-Prozess lässt sich prinzipiell gänzlich automatisieren: Ein Metaportal etwa kann damit auf Basis etwa wöchentlicher, automatischer Abfragen der Quellportale stets aktuell gehalten werden. Zur Qualitätssicherung können allerdings obligatorische oder stichprobenartige händische Prüfungsschritte Teil des Workflows für neu importierte Daten sein.

3 Durch Suchportale genutzte Standards

- Bei diesen Standards ist das primäre Ziel die Katalogisierung von Bildungsangeboten in Datenbanken, um diese durchsuchbar zu machen.
- Eine Beschreibung der jeweiligen Bildungsinhalte oder Informationen darüber, wie die Lernleistung später nachgewiesen wird, ist bei solchen Standards optional. Diese Aspekte stehen jeweils im Fokus der Standards in den Kapiteln 2 (Lehr- und Lernmaterialien) und 3 (Nachweise).

3.1 DEfTIS: Data Exchange for Training Information Systems

- Seit 2002 im Rahmen der DIN PAS 1045 und des BMBF-geförderten Projekts InfoWeb Weiterbildung (**IWWB**) entwickelt. Diese öffentlich verfügbare Spezifikation (Publicly Available Specification, PAS) beschreibt inhaltliche Mindeststandards für Weiterbildungsdatenbanken und definiert auf dieser Basis das DEfTIS-XML-Format.
- Auf einer IWWB-Webseite wird die jeweils aktuelle Technische Spezifikation vorgehalten, die derzeitige Version ist Mai 2007 (V. 5_07). Hier finden sich auch entsprechende XSD-Schemaentwürfe.
- Eine Vielzahl von Weiterbildungsdatenbanken in Deutschland stellen DefTIS-Daten für das Metaportal IWWB bereit. Das Weiterbildungs-Informations-System (**WIS**) des Deutschen Industrie- und Handelskammertag e. V. (DIHK) akzeptiert als weiteres Metaportal ebenfalls DEfTIS-Daten.
- Zur Bewertung der Vollständigkeit der Informationen zu Weiterbildungsangeboten auf entsprechenden Portalen haben das IWWB und einer AG aus weiteren Portalanbietern ein entsprechendes Bewertungssystem vorgestellt.

3.2 open-Qcat: Open Qualifications Catalogue

- Seit 2006 vom Fraunhofer Institut Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) entwickelt und für die Bundesagentur für Arbeit (BA) als alleinig akzeptiertes Format für deren Metasuchportal **KURSNET** angepasst. Auch WIS akzeptiert das Format, wodurch KURSNET und WIS Daten austauschen können.
- Auf einer Webseite der BA wird die jeweils aktuelle Technische Spezifikation vorgehalten, die derzeitige Version ist 1.1.0.

- Bildungsanbietern wird auf KURSNET neben einem Upload-Tool, welches den automatisierten Upload von Dateien in diesem Format erlaubt, auch ein umfangreiches Redaktionshandbuch zur Verfügung gestellt.
- Der Einsatzbereich des sehr umfangreichen Original-Formats des IAO geht über einfache Metadaten hinaus, so lassen sich etwa auch Dokumente, Grafiken und Videos einbinden.

3.3 openVHS

- Derzeit nicht öffentlich dokumentiertes, seit 2018 genutztes XML-Format zur Befüllung der Datenbank des deutschlandweiten Metaportals **VHS-Kursfinder** des Deutschen Volkshochschulverband e. V. (DVV). An dieser beteiligen sich (kostenpflichtig) bereits mehr als die Hälfte der Volkshochschulen (VHS). Es existiert eine FAQ-Webseite.
- In der Praxis nutzen die teilnehmenden VHS verschiedene Kursmanagement-Tools von privaten Drittanbietern (s. FAQ), welche jeweils eine Export-Funktion für das openVHS-Format bereitstellen.

3.4 LOMS / QMS: Learning Opportunity bzw. Qualification Metadata Schema

- Auf dem Portal zum **Europass** der EU-KOM können Nutzende europaweit nach Bildungs- und Weiterbildungsangeboten suchen.
- Zur Befüllung der dahinterstehenden Datenbank Qualifications Dataset Register (QDR) müssen die Mitgliedsstaaten national gesammelte Angebotsdaten in den Formaten LOMS und QMS zur Verfügung stellen. Hierbei werden sowohl XML- als auch RDF-Dateien akzeptiert.
- LOMS-Daten beschreiben Lernangebote über die beiden zentralen Elemente *LearningSpecification* (LS) und *LearningOpportunity* (LO). Eine LS beschreibt ein Angebot allgemein, unabhängig vom Zeitraum des Angebots, Zeitpunkt der Prüfung, Ort und so weiter. Dies kann bspw. ein Kurs sein, der zweimal jährlich angeboten wird. Eine LO beschreibt eine bestimmte Instanz einer LS, also etwa das Stattfinden des Kurses im Januar 2021, und verweisen auf diese. Sie enthalten zusätzlich die oben genannten Felder.
- Da Qualifikationen im Europass-Datenmodell prinzipiell LO sind, die zu einem bestimmten Abschluss führen (was nicht für alle LO gilt), enthalten QMS-Daten zusätzlich Informationen zu Art und Bewertungsschema der Prüfung, EQF-Niveau der Qualifikation, und so weiter.
- Die Spezifikation unterstützt u. a. die direkte Annotation von Angeboten mit den dort zu erwerbenden Fähigkeiten, in Form von Konzepten aus der mehrsprachigen Europäischen Klassifikation für Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (**ESCO**).
- Die LOMS- und QMS-Spezifikationen zur Angebotsbeschreibung werden gemeinsam mit der EDC-Spezifikation für die entsprechenden Leistungsnachweise (s. u.) entwickelt: Ein großer Teil der Daten kann bei Ausstellung von EDC (etwa über das Europass-Portal) direkt in diese übernommen werden.

3.5 Ergänzende Hinweise

- Zusammenfassend: Die derzeit in Deutschland relevanten Datenaustauschstandards für die Beschreibung von Bildungsangeboten sind DEfTIS, open-Qcat und openVHS-XML.
- Nur LOMS / QMS sind derzeit über Deutschland hinaus relevant und werden auf EU-Ebene entwickelt.
- Die drei vorgestellten deutschen Standards weisen jeweils Freitextelemente auf, die zur Lernergebnisbeschreibung genutzt werden können (etwa *CS_DESC_LONG* und *CS_GOAL in DEfTIS* oder *DESCRIPTION_LONG* in open-Qcat). Nur in LOMS / QMS sind strukturierte Informationen hierzu, etwa über ESCO-Konzepte, explizit vorgesehen (über das Feld *learningOutcome*).
- Die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) betreibt seit langem den **Hochschulkompass** für Studiengänge und entwickelt derzeit das neue Portal für Weiterbildungsangebote an Hochschulen „**hoch+weit**“. Für den Export von Daten für Kooperationspartner, Bundesländer oder einzelne Bildungseinrichtungen unterstützt die HRK mehrere der o. g. deutschen XML-Formate.

4 Durch Lern- und OER-Portale genutzte Standards

- Neben der Beschreibung von Bildungsangeboten stehen bei diesen Standards die Inhalte im Vordergrund, also Lernmaterialien wie bspw. Kursvideos oder Quizze.
- Als Open Educational Resources (OER) werden allgemein freie Lern- und Lehrmaterialien mit einer offenen Lizenz, wie etwa Creative Commons oder GNU General Public License, bezeichnet, in Anlehnung an den englischen Begriff für freie Inhalte „Open Content“.
- Das populärste Beispiel für Online-OER sind Massive Open Online Courses (MOOCs).

4.1 SCORM: Sharable Content Object Reference Model

- Beschreibt einen De-facto-e-Learning-Standard bzw. ein Referenzmodell für austauschbare elektronische Lerninhalte der Advanced Distributed Learning (ADL) Initiative. Diese versucht die Standardisierungsaktivitäten des Aviation Industry Computer-Based Training Committee (AICC), der Dublin Core Metadata Initiative (DCMI), des Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) und des IMS Global Learning Consortium zusammenzuführen. Zudem wird die Ariadne Foundation der EU und der Schweiz in den Standardisierungsprozess einbezogen.
- SCORM umfasst eine Sammlung von Standards und Spezifikationen aus verschiedenen Quellen, um die einfache Austauschbarkeit von web-basierten Lerninhalten und deren Wiederverwendbarkeit in verschiedenen Umgebungen zu ermöglichen.
- Die ADL-Website enthält die jeweils aktuelle Technische Spezifikation, wie auch die für vorherige Versionen. Außerdem gibt es jeweils entsprechende Entwicklungs-Guidelines.
- Seit der Version SCORM 2004 besteht der Standard im Wesentlichen aus vier Bausteinen:
    - *Overview*: Beinhaltet eine Historie samt Versionsbeschreibungen.

- *Content Aggregation Model* (CAM): Beschreibt die verwendbaren Ressourcen, die Möglichkeiten zur Zusammenfassung und die Strukturierung von Ressourcen der Lernpakete. Als Ressourcen können Dateien diverser Formate oder URLs benutzt werden. Diese werden in Hierarchien organisiert und als „*Organizations*“ bezeichnet. Zusätzlich können Metadaten spezifiziert werden, die anhand von Beschreibungen und Schlüsselworten eine gezielte Suche nach Lerninhalten ermöglichen. Die Spezifika werden durch eine *Manifest*-Datei im XML-Format definiert.
- *Run-Time Environment* (RTE): Beschreibt das laufzeitbezogene Verhalten eines Lernmanagementsystems (LMS), die Schnittstelle vom LMS zu den im CAM spezifizierten Lernpaketen sowie die Verwendung von Nutzendendaten zur Laufzeit. Dies ermöglicht die Speicherung von Präferenzen, Lernfortschritten oder eine Lernzieldefinition. Die Beschreibung des RTE besteht aus drei Bestandteilen: Launch, API und Data Model.
- *Sequencing and Navigation* (SN): Beschreibt die Reihenfolge der Präsentation von Lerninhalten. Dies erfolgt in sogenannten Aktivitätsbäumen, um Reihenfolgen in Abhängigkeit von Benutzeraktionen zu definieren.

- Autor:innenwerkzeuge und Lernplattformen unterstützen derzeit allerdings meist nur die vorherige Version SCORM 1.2, in der insbesondere der Aspekt „*Sequencing and Navigation*“ noch nicht berücksichtigt ist.
- 2010 wurde mit der Tin Can API durch die ADL-Initiative eine Weiterentwicklung des SCORM-Standards angestoßen. Diese wurde später in Experience API (xAPI; s. u.) umbenannt und ermöglicht, dass Lerninhalte und Lernplattformen miteinander Informationen austauschen können.

4.2 xAPI: Experience API (ehemals Tin Can API)

- xAPI beschreibt seit 2013 eine e-Learning-Software-Spezifikation und wurde von der ADL in Zusammenarbeit mit Rustici Software und einer großen Gemeinschaft von SCORM-Anwender:innen entwickelt, gefördert vom US-Verteidigungsministerium. Es handelt sich um eine Weiterentwicklung des SCORM-Standards. Dieser ist offen lizensiert.
- Die aktuelle Version der Technischen Spezifikation ist über die ADL Webseite verfügbar.
- xAPI ermöglicht den Austausch von Informationen über Daten und Lerninhalte zwischen Lerninhalten und LMS. Dies ermöglicht die Verfolgung, Speicherung und das Teilen von Lernerfahrungen der Nutzenden über verschiedene Plattformen und Lernformen hinweg. Die Daten werden im Learning Record Store (LRS) gesammelt.
- Eine Integration in bestehende bzw. traditionelle LMS ist ebenfalls möglich.
- xAPI nutzt REST-basierte Web Services mit JSON als Datenaustauschformat. Ein Service ermöglicht es Software-Clients, bspw. Webbrowsern oder Smartphone-Anwendungen, Daten von Lernerfahrungen in ein LRS-System zu schreiben oder aus diesem auszulesen.
- Zentrale Erweiterungen gegenüber SCORM sind: e-Learning außerhalb von Web Browsern, z.B. in mobilen Anwendungen; größere Kontrolle über e-Learning-Inhalte; erhöhte Sicherheit

mittels OAuth; Plattformwechsel; ermöglicht die Erfassung von Lernerfahrung im Alltag und innerhalb von Spielen und Simulationen; teambasiertes e-Learning; Tracking von Lernplänen und -zielen.

4.3 CC: Common Cartridge

- CC umfasst eine Reihe offener Standards, die vom IMS Global Learning Consortium entwickelt wurden und die Interoperabilität zwischen Inhalten und Systemen ermöglichen. Hierzu werden drei Formen von Inhalten unterschieden: Digitaler Content, Assessment Items und Inhalte in Diskussionsforen. Diese Punkte beinhalten Metadaten, Bewertungen, Diskussionen, strukturierte Inhalte, Rollen, akademische Standards, Webseiten und Links. CC reduziert hierzu jedoch auf 3 Arten integrierbarer Objekte LTI-Links, Weblinks und Metadaten.
- Der CC-Standard wird unter anderem von **Moodle** verwendet.
- Die aktuelle Version 1.4 der Technischen Spezifikation Common Cartridge bzw. Thin Common Cartridge (TCC) wurde 2020 veröffentlicht und erweitert die Legacy-Spezifikation.
- CC liefert einerseits eine Standardmethode zur Darstellung digitaler Kursmaterialien in Online-Lernsystemen und andererseits ein einheitliches Publikationsmodell für modulare, webbasierte und interaktive Online-Kursmaterialien und digitale Bücher.
- Die Spezifikation beschreibt im Detail:
    - *Manifest File*: Ein Modulformat zum Austausch von digitalen Lernmaterialien; bspw. teilt die Manifestdatei der CC-konformen Anwendung mit, welche Version von CC zum Verpacken des Inhalts verwendet wurde. Die Komponenten, aus denen das Manifest besteht, können sich im Paket oder außerhalb des Pakets befinden.
    - Zudem Verfahren zum Importieren und Exportieren von Kursmaterialien in das und aus dem eigene(n) IMS Conformance Certified Learning Management System, Learning Object Repository oder einer anderen Lernplattform sowie
    - *Metadata, LTI and Web Links*: Eine gemeinsame CC-Datei mit Daten über den Inhalt, die Links und die Rollen, die in dem Paket enthalten sind. Die Metadaten können im IMS Learning Object Metadata (LOM)-Schema oder in einem anderen Metadatenschema vorliegen. Sie beschreibt somit ein standardisiertes Verfahren zum Austausch von Links und zur Autorisierung von webbasierten Lernwerkzeugen von Drittanbietern über Learning Tools Interoperability (LTI).
    - *Content and Embedded Files*: CC-Paket mit verschiedene Multimedia-Inhalten, bspw. Webinhalte im HTML-Format und gängige Dateitypen wie PDFs, EPub-Lehrbücher, Videos und Textdokumente.
    - *Questions*: CC-Paket mit Tests, Beurteilungen und Fragenbanken, die in den Standards IMS Question and Test Interoperability (QTI) und Accessible Portable Item Protocol (APIP) formatiert sind. Der Standard erlaubt Multiple-Choice-Fragen (Einzel- und Mehrfachantworten), Wahr/Falsch-Fragen, Aufsätze, Lückentexte und Mustervergleiche.

4.4 openHPI Standardisierungsbestrebungen

- In einem seit 2014 verfügbarem GitHub-Repositorium „mooc-standards“ sammelt das Entwicklungsteam der **openHPI**-Plattform des Hasso-Plattner-Instituts Metadaten für MOOCs, mit dem Ziel der Schaffung eines offenen „Mikro-Standards“ für MOOC-Anbieter und MOOC-Suchmaschinen.
- Die zentralen Dateien sind mooc-microstandard-research.xls (Liste von Eigenschaften bzw. Metadaten) und mooc-microstandard-types.xls (Datentypen nach schema.org).
- Zur Erläuterung der Komponenten wird ein Beispielkurs in drei verschiedenen Formen im Repository dargestellt:
  - *sampleCourse.html* - HTML-Format auf Basis von schema.org
  - *sampleCourse.json* - JSON-Format
  - *sampleCourse.xml* - XML-Format, in Verbindung mit sampleCourse.xsd

4.5 edX Standardisierungsbestrebungen

- Die von edX entwickelte MOOC-Development-Checkliste soll u. a. verschiedene Mindestanforderungen für die Beschreibung von MOOCs mit Metadaten definieren und sicherstellen, bevor sie auf der Plattform **edX** angeboten werden. Die Liste umfasst zwei Teile: Mindestanforderungen (minimum requirements) und optionale Empfehlungen (best practices).

4.6 Ergänzende Hinweise

- Neben den oben vorgestellten Standardisierungsbestrebungen nutzen verschiedene Portale eigene, nicht öffentlich spezifizierte Standards.
- Bisher hat sich noch kein übergreifender Standard herausgebildet. Zusammenschlüsse, wie etwa bei der Entwicklung der Standards xAPI, openHPI und Common Cartridge, bilden erste Anfänge für eine übergreifende Koordination.

5 Standards zur Ausstellung digitaler Nachweise

- Hier geht es um die Bescheinigung, dass ein Angebot durch eine Person absolviert und dies ggf. auch geprüft wurde. Die Beschreibung des jeweiligen Angebots ist dabei ein wichtiger Teil, die Überlappung mit den Standards in Kapitel 1 sind demnach groß.

5.1 ELMO

- Im bis 2017 EU-geförderten **EMREX**-Projekt entwickelter XML-Datenstandard, der bis heute vom danach weiter betriebenen und ausgebauten EMREX-Netzwerk (mit Mitgliedsorganisationen in bis dato 10 EU-Staaten) zum Austausch von Studierendendaten wie Transcript of Records, Zeugnissen und Diploma Supplements genutzt wird, außerdem bei **Erasmus Without**

Paper (EWP) im Erasmus+-Programm. EMREX definiert neben ELMO auch den Workflow und die Client- und Serverkomponenten des Datenaustauschs.

- Die aktuelle ELMO-Version ist 1.6.0. Es existiert ein Technisches Handbuch und ein GitHub-Repositorium, welches u. a. das ELMO-XSD-Schema enthält. ELMO erlaubt zusätzlich zu den XML-Daten optionale PDF-Anhänge. ELMO basiert ursprünglich auf dem CEN-Standard EN 15981-2011 EuroLMAI.
- Eine ELMO-Datei enthält zunächst Informationen zum/r Lernenden, im Abschnitt *learner*. Zu dessen/deren Lernaktivitäten ist/sind dann ein oder mehrere Berichte (*reports*) enthalten. Das Grundelement dieser Berichte ist, neben Informationen zum Aussteller (*issuer*), die *learningOpportunitySpecification* (lOS), welche ein Bildungsangebot allgemein beschreibt (etwa Name und Typ) und weitere lOS enthalten kann (etwa einzelne Module eines Studiums). Jede lOS enthält eine *learningOpportunityInstance*, welche Informationen zur jeweils absolvierten Instanz des Angebots, etwa den genauen Zeitraum, sowie den erzielten Ergebnissen (etwa Noten, ECTS) und den zugrundeliegenden Bewertungssystemen enthält.
- Diese Elemente und Konzepte erinnern deshalb stark an die oben für die Europass-QDR-Standards LOMS und QMS beschriebenen, weil ELMO (im Prinzip ein Hybridformat für Angebotsbeschreibung und zugehörige Leistungsnachweise) in die Entwicklung letzterer und auch des EDC-Formats (s. u.) stark einfloss, auch um künftige Kompatibilität bzw. mindestens einfache Konvertierbarkeit sicherzustellen.
- Ein Beispiel einer ELMO-Datei findet sich hier
- Im Januar 2021 fand ein Technischer Workshop zu möglichen Veränderungen und Erweiterungen von ELMO statt.
- ELMO wurde im BMBF-geförderten Projekt **Plattform Internationale Studierendenmobilität** (PIM) für dessen Zwecke adaptiert und fand Eingang in die Entwicklungen zu den Standards EDC und XHochschule (s. u.).

5.2 W3C VC: Verifiable Credentials

- Version 1.0 Ende 2019 durch die „Verifiable Credentials“ (VC) Arbeitsgruppe des **World Wide Web Consortium** (W3C) als W3C Empfehlung veröffentlicht. Der jeweils letzte Entwicklungsstand findet sich im W3C GitHub-Repositorium.
- Basiert auf JSON-LD und soll für alle möglichen Formen von Nachweisen einsetzbar sein – vom Konzertticket über den Parkausweis, den Impfpass, den Waffenschein, die Geburtsurkunde, das Hochschulzeugnis bis hin zum Nachweis der Staatsbürgerschaft. Mit „Verifiable Credentials in Education“ (VC-Ed) existiert aber eine bildungsfokussierte Arbeitsgruppe.
- Grundsätzlich wird zwischen VC (den eigentlichen Nachweisen) und sogenannten Präsentationen (Verifiable Presentations) dieser unterschieden. Die VC, also die jeweiligen JSON-Dateien, speichern dabei jeweils eine oder mehrere Aussagen („Claims“), die ein bestimmter Aussteller über ein bestimmtes Subjekt macht, während Präsentationen auch die Aussagen verschiedener Aussteller (aus verschiedenen VC) bündeln können. So könnte ein Studienabschluss bspw. als VC, der gesamte bisherige Bildungsweg als Präsentation erfasst werden.

- In jedem Fall werden der jeweils verifizierenden Stelle nur Präsentationen zugeleitet, was v. a. dem Schutz von und dem sparsamen Umgang mit personenbezogenen Daten in Verifikationsprozessen dienen soll.
- Eine W3C-VC-Datei enthält 3 Abschnitte: den/die Aussage/n, Metadaten – etwa die ausstellende Organisation, Angaben zur Gültigkeitsdauer, etc. – und einen Beweis („Proof“) für die Echtheit des VC – etwa einen Public Key des Ausstellers und eine digitale Signatur auf Basis der Metadaten.
- Eine Präsentations-Datei enthält wiederum, neben den/m VC/s selbst, weitere Metadaten – etwa ob eine Archivierung erlaubt ist oder die Präsentation nur einmalig, für den jeweiligen Verifizierungs-Anlass genutzt werden darf – und Proof-Daten, wobei hier durch den Aussteller die Validität aller enthaltenen VC auf einmal per Signatur bestätigt wird. Üblicherweise wird eine Präsentation durch das Subjekt (etwa eine Person, per App) erstellt, über welches in den enthaltenen VC Aussagen gemacht werden.

5.3 EDC: Europass Digital Credentials

- Das zentrale Datenformat der **Europass Digital Credentials Infrastructure** (ECDI), welche die Ausstellung, Speicherung und Verifikation von digitalen Bildungsnachweisen aller Art ermöglichen soll.
- Ist neben LOMS und QMS der dritte Kernbaustein der Europass Learning Model (ELM) Formatfamilie. Version 1.0 stellt den Stand mit Launch des neuen **Europass**-Portals im Juli 2020 dar. Die jeweils letzte Version befindet sich im Europass-Github-Repositorium der EU-KOM.
- Stellt eine **Erweiterung des W3C-VC-Standards** für den speziellen Anwendungsfall Bildung dar und ist zu diesem kompatibel. Allerdings wurde zunächst XML/XSD statt JSON-LD als Dateiformat gewählt. Hauptgrund hierfür war, dass **eIDAS**-konforme Signaturen mit Stand Anfang 2020 nur für XML möglich (spezifiziert) waren.
- Soll alle Arten von Bildungsnachweisen abbilden können – vom Teilnahmenachweis über Prüfungsergebnisse, Abschlüsse und Zeugnisse, Empfehlungsschreiben, etc.
- Grundlegend sind im EDC-Format die Lernaktivitäten (*Activities*). Auf Basis solcher können Abschlüsse (*Achievements*) angestrebt werden, welche üblicherweise durch entsprechende Prüfungen (*Assessments*) erlangt werden. Sowohl einzelne Aktivitäten, etwa ein Sprachkurs oder ein absolviertes Studienmodul, als auch Abschlüsse, etwa ein B. Sc. in einem bestimmten Fach, können dabei mit bestimmten Lernergebnissen (Learning Outcomes) assoziiert sein. Hierfür können Konzepte aus der Fähigkeiten-Säule der ESCO-Taxonomie in den EDC hinterlegt werden. Außerdem stellen Abschlüsse häufig auch eine Berechtigung (*Entitlement*) für die empfangenden Personen dar, weitere Bildungsangebote wahrzunehmen (Beispiel: Hochschulzugangsberechtigung durch Abitur). EDC enthalten außerdem Informationen zu den Institutionen (*Organisations*), an denen Lernaktivitäten und/oder Prüfungen stattgefunden bzw. durch welche Abschlüsse vergeben wurden.
- Ein detaillierter Überblick über das Format findet sich in einer Präsentation der EU-KOM. Seine Genese vor Launch des neuen Europass-Portals ist außerdem hier dokumentiert.

- EDC ist mit LOMS und QMS (s. o.) im Europass Learning Model eng verschränkt: Finden sich bspw. in den Metadaten der Angebotsbeschreibungs-Formate Informationen zu Lernergebnissen, etwa im ESCO-Format, werden diese in später ausgestellte EDC übernommen.

5.4 XHochschule

- Wird seit 2020 auf Basis des **Onlinezugangsgesetz**es im Auftrag des BMBF und des Finanzministeriums Sachsen-Anhalt entwickelt.
- Wird in der internationalen Kommunikation auch als XHEIE (Higher Education Information Exchange) Format bezeichnet.
- Befindet sich derzeit in einem frühen Entwicklungsstatus. Die jeweils aktuelle Spezifikation findet sich auf der Webseite des Projekts. Zusätzlich findet sich dort eine Seite mit Informationen für Hersteller von Campusmanagementsoftware und sonstige Entwickler:innen. Der Projektfortschritt wird zudem kontinuierlich dokumentiert.
- Informationen zu technischen und konzeptionellen Details finden sich in einem aufgezeichneten Technischen Workshop von Anfang 2021.
- XHochschule ist (wie das übergreifende Format XBildung) ein **Derivat des Europass-EDC-Formats** bzw. der -ELM-Formatfamilie (welche/s selbst auf W3C VC basiert/en, s. o.). Die Entwicklungsteams hinter den verschiedenen Standards stehen über verschiedene Kanäle im Austausch.
- Bei der Entwicklung von XHochschule bestehen weiterhin enge inhaltliche und personelle Verknüpfungen mit dem BMBF-geförderten Projekt Plattform Internationale Studierendenmobilität (PIM), welches sich bereits länger mit der Adaption von ELMO und EDC für den nationalen Kontext beschäftigt.

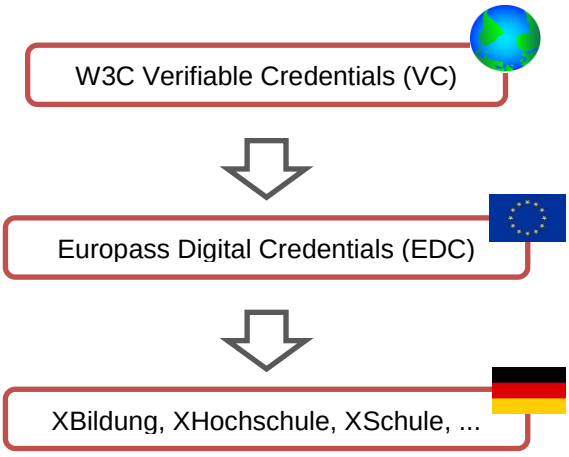

Abbildung 1. Der international entwickelte W3C-VC-Standard im Bereich Bildungsnachweise wird in den genannten europäischen und nationalen Entwicklungen berücksichtigt bzw. erweitert und angepasst.

5.5 OpenBadges

- Ursprünglich ab 2012 von der Mozilla-Stiftung entwickelt, seit 2017 vom **IMS Global Learning Consortium**[2] verwaltet. Die aktuelle Finalversion ist OpenBages (OB) 2.0. Es existiert eine Seite mit Informationen für Entwickler:innen und ein GitHub-Repositorium. OB 2.1 ist in Entwicklung.
- OB sind kompakte digitale Abzeichen, die sich für das Zeigen eigener, durch Dritte attestierter Kompetenzen und Abschlüsse auf Webseiten eignen.
- OB kombinieren ein Bild, da eigentliche Abzeichen, als sichtbare Komponente, mit Metadaten im JSON-LD Format. Letztere können etwa direkt in eine Bilddatei integriert werden.
- Das Open-Source-Projekt **Badgr** der Firma Concentric Sky, welche in die Entwicklung von OB 2.0 involviert war, dient als Referenzimplementierung.
- OB-Daten bestehen aus drei Kernelementen: *BadgeClasses*, *Assertions* und *Profiles*. Eine *BadgeClass* beschreibt ein Badge und wofür dieses steht (etwa ein bestimmtes Bildungsangebot). Sie enthält u. a. den Angebotsnamen, eine (kurze) Beschreibung und eine (ggf. verlinkte) Bilddatei. Eine *Assertion* entspricht einer einzelnen, verliehenen Instanz eines bestimmten Badges und enthält u. a. Informationen zum Empfangenden, zum Ausstellungszeitpunkt und zur entsprechenden *BadgeClass* (üblicherweise einen Link auf diese). Außerdem ist hinterlegt, wer das Badge ausgestellt hat, in Form eines (verlinkten) *Profile*-Objekts. Darin sind Informationen etwa zu Aussteller-Namen (z. B. eine Bildungseinrichtung) und -Webseite enthalten, aber bspw. auch optional der Public Key, mit welchem dieser Assertions signiert. Viele Badges können somit auf dasselbe Profil verweisen.
- Der OB-Standard unterstützt außerdem sog. Extensions, mit welchen es möglich wird, den Standard um beliebige Metadatenfelder (ein Beispiel sind Lernergebnisbeschreibungen im ESCO-Format, wie etwa bei ESCObadges) zu erweitern.

[2] Non-Profit-Organisation aus derzeit über 400 weltweit verteilten Bildungsinstitutionen, politischen Akteuren und Software-Anbietern mit dem Hauptziel der Entwicklung und Etablierung von Datenstandards im Bereich Bildungstechnologie.

ISBN: 978-3-89-750241-3