

Goertz, Lutz; Rashid, Sheikh Faisal; Vogel-Adham, Elke; Vogt, Andrea; Wilhelm-Weidner, Arno  
**Metadatenstandards im Innovationswettbewerb INVITE. Welche Standards werden für welchen Zweck eingesetzt? Ein Beitrag von INVITE Meta und der Digitalbegleitung im Rahmen des Innovationswettbewerbs INVITE**

Essen : mmb Institut GmbH 2023, 15 S.



Quellenangabe/ Reference:

Goertz, Lutz; Rashid, Sheikh Faisal; Vogel-Adham, Elke; Vogt, Andrea; Wilhelm-Weidner, Arno:  
Metadatenstandards im Innovationswettbewerb INVITE. Welche Standards werden für welchen Zweck eingesetzt? Ein Beitrag von INVITE Meta und der Digitalbegleitung im Rahmen des Innovationswettbewerbs INVITE. Essen : mmb Institut GmbH 2023, 15 S. - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-271771 - DOI: 10.25656/01:27177

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-271771>

<https://doi.org/10.25656/01:27177>

#### Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden und es darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

#### Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work or its contents. You are not allowed to alter, transform, or change this work in any other way.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



#### Kontakt / Contact:

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

Lutz Goertz, Sheikh Faisal Rashid, Elke Vogel-Adham, Andrea Vogt, Arno Wilhelm-Weidner

## **Metadatenstandards im Innovationswettbewerb INVITE**

### **Welche Standards werden für welchen Zweck eingesetzt?**

Ein Beitrag von INVITE Meta und der Digitalbegleitung im Rahmen  
des Innovationswettbewerbs INVITE

GEFÖRDERT VOM

# Impressum

## **mmb Institut GmbH**

Dr. Lutz Goertz  
Folkwangstraße 1  
45128 Essen

Gemeinsame Kontaktadresse der Autor:innen: [invite@mmb-institut.de](mailto:invite@mmb-institut.de)

## **Dr. Sheikh Faisal Rashid**

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)  
Alt-Moabit 91c  
10559 Berlin

## **Elke Vogel-Adham, Dr. Arno Wilhelm-Weidner, Dr. Andrea Vogt**

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH  
Steinplatz 1  
10623 Berlin

Alle Autor:innen haben gleichermaßen zu dieser Publikation beigetragen.

Dieses Paper ist im Rahmen des Innovationswettbewerbs INVITE im Projekt „INVITE-Meta“ in Kooperation mit der INVITE-Digitalbegleitung entstanden.

## **Danksagung**

Wir danken den Teilnehmer:innen der INVITE-Projekte, die an den drei Metadaten-Workshops teilgenommen haben.

### Zitiervorschlag:

Goertz, L., Rashid, S. F., Vogel-Adham, E., Vogt, A., Wilhelm-Weidner, A. (2023). Metadatenstandards im Innovationswettbewerb INVITE. Essen, Berlin.

1. Auflage 2023  
August 2023



### **Herausgeber**

mmb Institut – Gesellschaft für  
Medien- und Kompetenzfor-  
schung mbH

Folkwangstraße 1  
45128 Essen

### **CC Lizenz**

Dieses Werk ist lizenziert unter einer CC BY-NC-ND 4.0 Lizenz (Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 International). Weitere Informationen finden Sie auf der Creative-Commons-Webseite: <https://creativecommons.org/licenses/>

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Metadaten – eine Reise von tausend Meilen beginnt mit dem ersten Schritt .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Berührungspunkte – INVITE-Projekte finden gemeinsam Standards für verschiedene Einsatzfelder .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Inspiration – Metadatenstandards aus einer internationalen Perspektive.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Ausblick – Wege, um Metadatenstandards in die Fläche zu bringen.....</b>	<b>14</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>15</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>15</b>

## 1 Abstract

In diesem Paper geht es um eine Darstellung und Empfehlung von Metadatenstandards für den Bereich der beruflichen Weiterbildung. Die Standards wurden bottom-up in mehreren Workshops durch Projekte aus dem Innovationswettbewerb INVITE des BMBF diskutiert und auf dieser Basis ausgewählt.

## 2 Metadaten – eine Reise von tausend Meilen beginnt mit dem ersten Schritt

Digitale Lernangebote in Deutschland sind sehr vielfältig. Es ist absehbar, dass es in der nahen Zukunft keine Einigung auf eine völlig einheitliche Verwendung von Standards geben wird. Umso wichtiger ist der Austausch zu diesem Thema und das Finden von Gemeinsamkeiten im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung in der Verwendung von Standards, um die Interoperabilität zwischen Bildungsplattformen und -angeboten in den kommenden Jahren weiter zu verbessern.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert über den Innovationswettbewerb INVITE zwischen 2021 und 2025 mit insgesamt 88 Mio. Euro insgesamt 35 Projekte mit dem Ziel der Vernetzung und Weiterentwicklung von Plattformen der Aus- und Weiterbildung sowie dem gemeinsamen Einsatz von Standards. Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) wurde mit der fachlichen und administrativen Begleitung des Wettbewerbs beauftragt, unterstützt durch eine Digitalbegleitung (VDI/VDE-IT) und eine wissenschaftliche Begleitung "INVITE-Meta" (mmb Institut und DFKI) (BIBB, 2023).

Lernmetadaten spielen eine wichtige Rolle bei der konsistenten Organisation und Beschreibung von Bildungsressourcen für eine effektive Verwaltung, Auffindbarkeit und Interoperabilität von Lerninhalten. Diese Metadaten gehen über die grundlegenden Dateiattribute hinaus und befassen sich mit den spezifischen Merkmalen sowie dem Kontext von Bildungsinhalten einschließlich Lernzielen, Bildungsstufen, Voraussetzungen, Zielgruppen, Kompetenzen und technischen Anforderungen.

Durch die standardisierte Erfassung solcher Informationen verbessern Lernmetadaten die Beschreibung und Auffindbarkeit von Ressourcen. Ferner ermöglichen sie die nahtlose Integration und den Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Bildungssystemen. Um Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Herausforderungen mit aktuellen Standards rund um Metadaten zu identifizieren, führten INVITE-Meta und die Digitalbegleitung mit Projekten aus dem Innovationswettbewerb INVITE drei Workshops von April bis Mai 2023 durch. Die wesentlichen Erkenntnisse aus den Workshops und welche Standards in den Projekten favorisiert werden, fassen wir hier zusammen.

Das Paper richtet sich einerseits an die Projekte des Innovationswettbewerbs INVITE und soll hier zum weiteren Austausch und gemeinsamer Verwendung von Standards anregen. Andererseits richtet es sich als Diskussionsgrundlage und Anregung für die Verwendung von Metadaten an alle, die in Deutschland mit Metadaten von Lernangeboten arbeiten.

Der Beitrag stellt dafür zunächst den Ablauf der Workshops und ein vor den Workshops bereits bestehendes Modell der verschiedenen Phasen des Lernprozesses dar und beschreibt dann

die Ergänzungen dieses Modells um Metadatenstandards auf Basis der Workshops. Abschließend wird ein Blick auf die internationale Perspektive geworfen und weitere Schritte im Hinblick auf Metadaten in der Bildung skizziert.

### **3 Berührungspunkte – INVITE-Projekte finden gemeinsam Standards für verschiedene Einsatzfelder**

Die Workshops fanden virtuell via Teams (Workshop 1) und Zoom (Workshops 2&3) mit einer Dauer von je zwei Stunden statt. Im Vorfeld erhielten die INVITE-Projekte zusammen mit der Einladung einige Leitfragen zu ihrer Verwendung von Metadaten als Vorbereitung auf die Veranstaltung. Themen der drei Workshops waren:

1. Metadaten von Lernangeboten
2. Metadaten zu Lernendenaspekten
3. Metadaten von Bildungsnachweisen

Dabei gab zunächst ein INVITE-Projekt jeweils einen kurzen Input, gefolgt von einer durch die Moderation gesteuerten offenen Diskussion. In der zweiten Hälfte wurden dann noch gezielt einzelne Themen behandelt, die die Moderation vorbereitet hatte oder die sich spontan aus der Diskussion ergaben. Dieser Austausch erfolgte wahlweise im Plenum und in Kleingruppen. Die Beteiligung an den Workshops und der Austausch zwischen den Projekten waren erfreulich lebhaft. Die Erarbeitung der Ergebnisse für dieses Paper fand auf Basis der Protokolle der Workshops statt.

#### **Metadatenstandards werden in ein Phasenmodell des Lernprozesses integriert**

Als Service für die Projekte im Innovationswettbewerb wurde von INVITE Meta im Herbst 2021 ein Phasenmodell des Lernprozesses entwickelt (weiße Kästen in Abbildung 1) (Reichow et al., 2021), dem die zentralen Themen der Projekte zugeordnet wurden (hellbraune Kästen). In dieses Prozessmodell wurden nun nach den Ergebnissen der drei Workshops die am häufigsten verwendeten Metadatenstandards integriert (grüne Kästen). Diese werden im Folgenden weiter erläutert.

Es zeigt sich bereits, dass es keinen "One-size-fits-all"-Standard für alle Lernsituationen gibt. Für jeden Teilprozess haben sich bei den INVITE-Projekten Metadatenstandards bewährt, die in ganz unterschiedlichen Kontexten entstanden sind. Nur die Kompetenzstandards von ESCO tauchen in verschiedenen Phasen auf.

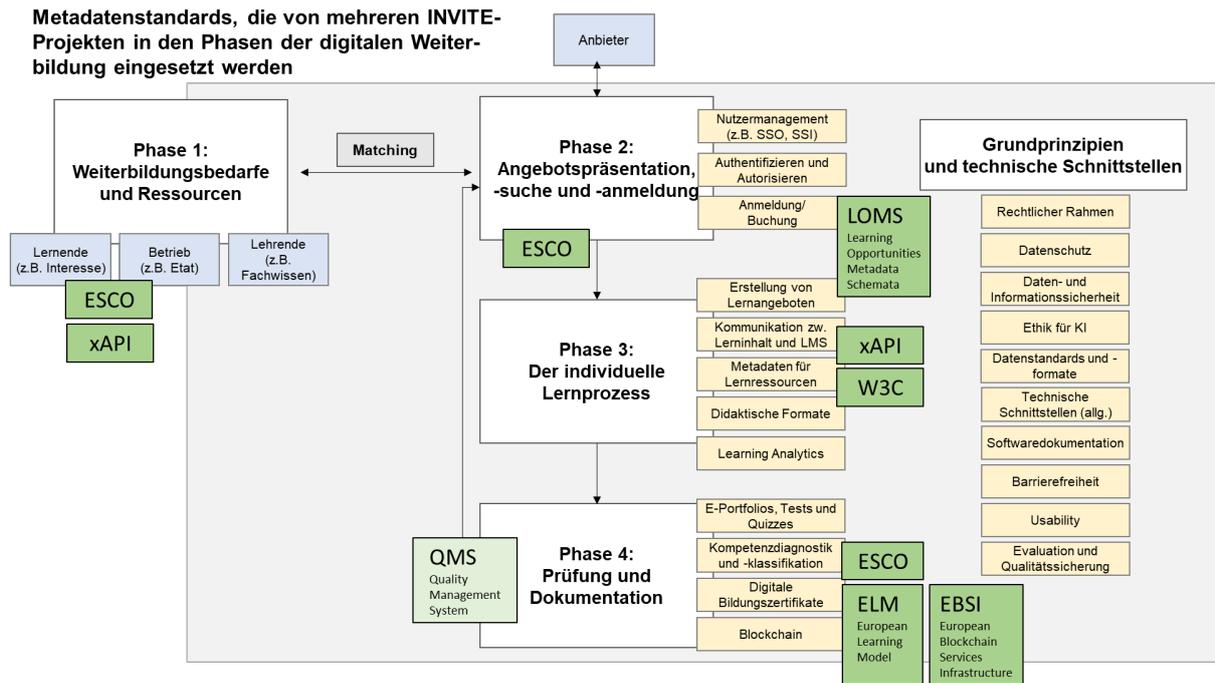


Abbildung 1: Integration von Metadatenstandards in ein Phasenmodell des Lernprozesses

### Welche Standards passen zu welchen Phasen im Lernprozess?

An dieser Stelle sollen die Abkürzungen in den grünen Kästen ausführlicher erläutert werden. Welche Standards verbergen sich dahinter?

**ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations):** Betrachten wir die Metadatenstandards von Lernangeboten, zu Lernendenaspekten und von Bildungsnachweisen, ist ESCO der übergreifende Standard, der in drei Phasen des Lernprozessmodells genutzt wird. Das heißt, mit dem ESCO-Standard lassen sich Kompetenzen beschreiben, über Lernende bereits verfügen, die in Lernangeboten vermittelt werden und die schließlich in Abschlussurkunden testiert werden.

ESCO ist ein europäisches Klassifikationssystem, das Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe miteinander verbindet. Es soll dazu dienen, die Transparenz und Vergleichbarkeit von Bildungs- und Berufsabschlüssen in Europa zu verbessern und dadurch die berufliche Mobilität in Europa zu verbessern. Die Standardisierung erfolgt in einer mehrsprachigen Online-Datenbank (27 Sprachen), die kontinuierlich aktualisiert wird, um den sich wandelnden Anforderungen des Arbeitsmarktes gerecht zu werden. (Europäische Kommission, 2023)

Eine Herausforderung, der sich ESCO stellen muss und die in den Diskussionen der Workshops immer wieder aufkam, ist die angemessene Abbildung der Vielfalt der beruflichen Kompetenzen und Qualifikationen in verschiedenen Ländern und Branchen. Die Definition von Fähigkeiten und Kompetenzen kann je nach Kontext variieren, was zu Unklarheiten, Inkonsistenzen und Lücken führen kann. Um dieser Herausforderung zu begegnen, gibt es in INVITE z.B. den Ansatz, Jobangebote zu klassifizieren und ESCO dahingehend kontextspezifisch zu ergänzen. Moderne KI-Verfahren können für die automatisierte Verschlagwortung von Kursen und das Matchen der ESCO-Kompetenzen genutzt werden, um Lücken zu beseitigen.

Zudem kann KI dazu verwendet werden, auf Grundlage von ESCO Learning Outcomes von Kursbeschreibungen zu ergänzen. Auch bei Prüfungen und Dokumentationen wird ESCO genutzt. Der EUROPASS, ein Instrument der Europäischen Union, das es Einzelpersonen ermöglicht, ihre Qualifikationen, Fähigkeiten und Kompetenzen transparent und vergleichbar darzustellen, nutzt dafür den ESCO Standard. (Europass European Union, 2023a) INVITE-Projekte hinterlegen Nachweise mit Bezügen zu ESCO-Skills in sogenannten „digitalen Wallets“, also persönlichen digitalen Ablage.

**xAPI** (Experience API) ist ein technischer Standard zur Erfassung und Verfolgung von Lernerfahrungen und -aktivitäten in digitalen Lernumgebungen. Er ermöglicht die Sammlung von umfassenden Daten über das Lernverhalten und die Leistungen der Lernenden, unabhängig von der genutzten Lernplattform oder Anwendung. (Rustici Software, 2023) xAPI wird zur Kommunikation zwischen Lerninhalt und Learning Management System (LMS) genutzt. Durch die in xAPI-Statements enthaltenen Informationen über die Lernenden, die ausgeführten Aktionen und die Lerninhalte, erhält das LMS detaillierte Daten über das Lernverhalten und den Fortschritt der Lernenden. Die in einem Learning Record Store (LRS) gespeicherten Informationen können von dem LMS für eine umfassende Analyse und Anpassung der Lernumgebung genutzt werden. (Reichow et al., 2021) In INVITE wird xAPI unter anderem für Learning Analytics, Data Tracking und Lernprozessdaten genutzt.

Der Standard **Learning Opportunities Metadata Schemata** beschreibt die Metadaten von Lerngelegenheiten. (Europass European Union, 2023b) In INVITE wird der LOMS-Standard des European Learning Model in Kombination mit ESCO für die Darstellung von Skills/Kompetenzen genutzt, aber auch für adaptives Lernen innerhalb der Kurse. Der Standard sollte nicht mit dem IEEE-Standard Learning Objects Metadata (LOM) (IEEE Xplore, 2023) verwechselt werden. Dieser Standard wurde von den INVITE-Projekten als nicht mehr relevant eingestuft.

**W3C-Standards** bilden in INVITE die Grundlage für den Austausch von Metadaten. Die W3C-Standards sind technische Spezifikationen, die vom World Wide Web Consortium entwickelt wurden, um die Interoperabilität, Sicherheit und Zugänglichkeit des World Wide Web sicherzustellen. Beispiele hierfür sind **Verifiable Credentials** (Datenmodell für digitale Bildungsnachweise), **WCAG** (Barrierefreiheit im Web) und **WAI-ARIA** (Barrierefreiheit für dynamischen Webcontent). (Reichow et al., 2021)

**Das European Learning Model (ELM)** zielt darauf ab, ein einheitliches semantisches Vokabular für das Lernen in Europa zu etablieren. Durch die Vereinheitlichung technischer Begriffe ermöglicht es einen nahtlosen Datenaustausch über Grenzen hinweg für verschiedene Szenarien, einschließlich der Auflistung von Informationen über Lernmöglichkeiten und Qualifikationen sowie der Ausstellung von Akkreditierungsnachweisen und der Anerkennung von Diplomen und anderen Bildungsdokumenten. Die neue auf offenen Standards basierende Version **ELM v.3** ist ein mit anderen Modellen abgestimmtes und interoperables Datenmodell, das die Kompatibilität mit ELMO und dem EBSI Diploma Use Case gewährleistet und mit bestehenden Rahmenwerken und Klassifikationen verknüpft ist (z. B. EQF, ESCO, ISCED-f), insbesondere dem W3C Verifiable Credential Datenmodell. Darüber hinaus ist es in allen 31 Sprachen des Europasses verfügbar. (Europass European Union, 2023c) Die INVITE-Projekte nutzen ELM unter anderem für Verifiable Credentials.

Die **European Blockchain Services Infrastructure (EBSI)** ist im Rahmen der European Blockchain Partnership (EPB) entstanden und zielt darauf ab, eine vertrauenswürdige und sichere Infrastruktur für die Verwendung von Blockchain-Technologie in der EU bereitzustellen. Zurzeit werden verschiedene Anwendungsfälle verfolgt: ESSIF – ein Self-Sovereign Identity Modell in Europa, digitale Bildungsnachweise, rückverfolgbare Dokumente oder auch vertrauenswürdiger Datenaustausch zwischen Steuer- und Zollbehörden der EU. (Reichow et al., 2021) INVITE-Projekte beteiligen sich bei EBSI als Early Adopter und bringen sich aus dem nicht akademischen Kontext ein. Die Sitzungen werden zur Diskussion genutzt, um Use Cases länderübergreifend zu diskutieren und diese dann ins entsprechende Datenformat/Schema zu integrieren.

Eine zentrale Herausforderung bleibt das vollständige und einheitliche Befüllen der Metadatenfelder. **Quality Management Systeme (QMS)** können hierbei eine entscheidende Rolle spielen. So könnte ein QMS z.B. sicherstellen, dass Metadaten für Lerninhalte und Zertifikate standardisiert und korrekt ausgefüllt werden. In INVITE wird QMS z.B. für Learning Outcomes genutzt. Auch wurde in den Workshops diskutiert, dass hier eine KI-Unterstützung zur Validierung der Qualität der maschinell gefüllten Metadatenfelder genutzt werden könnte.

#### **4 Inspiration – Metadatenstandards aus einer internationalen Perspektive**

Obwohl die von den INVITE-Projekten diskutierten Metadatenstandards einen guten Überblick der genutzten Standards im Bildungsbereich auf nationaler und europäischer Ebene geben, lohnt sich ein Blick auf den Einsatz von Standards aus einer internationalen Perspektive, denn hier werden zur Zeit viele Ansätze neu bzw. weiter entwickelt.

Bislang gibt es international verschiedene Standards für Lernmetadaten, die verschiedene Aspekte des digitalen Lernprozesses erleichtern. Organisationen zur Entwicklung von Standards wie IEEE, ISO, IMS Global Consortium, DCMI, Advanced Distributed Learning Initiative (ADL), das World Wide Web Consortium (W3C) und viele mehr entwickeln und pflegen weiterhin Standards für Lernmetadaten, um die unterschiedlichen Bedürfnisse des Bildungssektors von der schulischen Bildung bis hin zur Berufs- und Hochschulbildung zu erfüllen.

Die EdMatrix (siehe Abbildung 2) bietet einen guten Überblick über die bestehenden internationalen Metadatenstandards. Die Matrix wurde von Brandt Redd auf der Grundlage der von ihm vorgeschlagenen Taxonomie der Metadatenstandards für den Bildungsbereich entwickelt und umfasst vier Ebenen von Datenstandards.

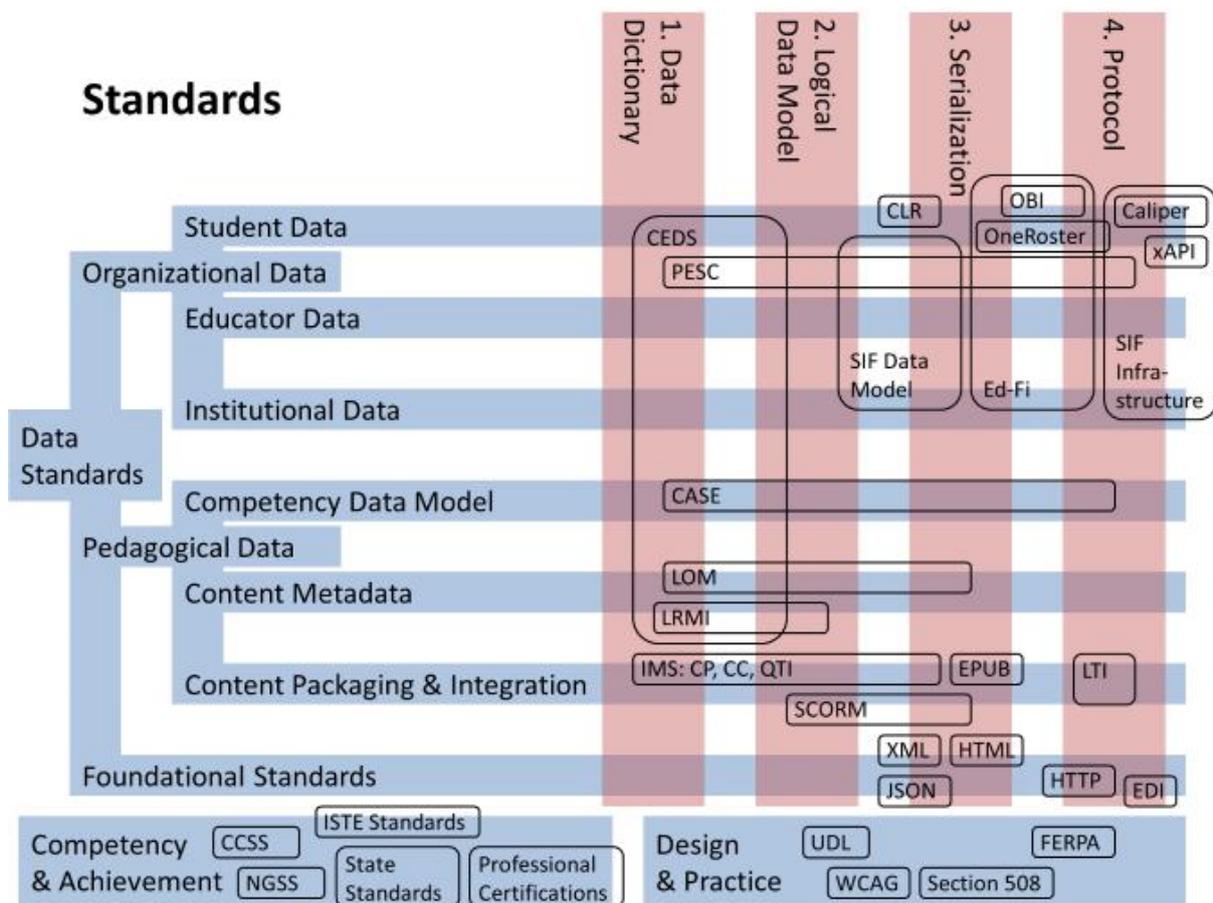


Abbildung 2: EdMatrix. Ein vierschichtiger Rahmen für Datenstandards und eine Taxonomie der Bildungsstandards. Quelle: <https://www.edmatrix.org/Dimensions#taxonomy>

Die folgende Tabelle gibt einen kurzen Überblick über einige internationale Standards für Lernmetadaten, die in der EdMatrix aufgeführt werden.

Standard	Kurzbeschreibung	Anwendungsbereich, Phase im Lernprozess
<a href="#">DCMI – Learning resource metadata initiative (LRMI)</a>	Die LRMI-Spezifikation ist eine Sammlung von Klassen, Eigenschaften und konzeptuellen Schemata für die Kennzeichnung und Beschreibung von Bildungsressourcen. Die Spe-	Phase 2 und Phase 3

	<p>zifikation baut auf dem umfangreichen Vokabular von <a href="#">Schema.org</a> und anderen Standards wie Dublin Core auf.</p>	
<p><a href="#">IEEE – Learning object metadata</a>  <a href="#">(IEEE – LOM)</a></p>	<p>Diese Norm spezifiziert ein konzeptionelles Datenschema, das die Struktur einer Metadateninstanz für ein Lernobjekt definiert. In dieser Norm wird ein Lernobjekt als eine beliebige digitale oder nicht-digitale Einheit definiert, die für das Lernen, die Bildung oder die Ausbildung verwendet wird. Zweck dieser Norm ist es, die Suche, Bewertung, Erfassung und Nutzung von Lernobjekten zu erleichtern, z. B. durch Lernende, Lehrende oder automatisierte Softwareprozesse.</p>	<p>Phase 2 und Phase 3</p>
<p><a href="#">ISO - Metadata for learning resources (MLR)</a></p>	<p>ISO/IEC 19788 - Metadaten für Lernressourcen ist eine mehrteilige Norm zur Beschreibung von Lernressourcen durch die Bereitstellung von Metadatenelementen und deren Attributen mit dem Ziel, die Suche, das Auffinden, den Erwerb, die Bewertung und die Nutzung von Lernressourcen durch Lernende, Lehrende oder automatisierte Softwareprozesse zu unterstützen.</p>	<p>Phase 2 und Phase 3</p>
<p><a href="#">EOC - Educational or Occupational Credential</a></p>	<p>Ein Diplom, ein akademischer Grad, eine Zertifizierung, eine Qualifikation, ein Abzeichen etc., das einer Person oder einer anderen Einrichtung verliehen werden kann, die die von der Akkreditierungsstelle festgelegten Anforderungen erfüllt.</p>	<p>Phase 4</p>
<p><a href="#">1EdTech/IMS Global Consortium Standards</a></p>	<p>1EdTech-Standards konzentrieren sich auf Bildungsinhalte, Bewertungen, Zugänglichkeit und Schülerdaten wie z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">CASE</a> - Austausch von Kompetenzen und akademischen Standards</li> <li>• <a href="#">CC</a> - Common Cartridge: Ein Standard für die Verpackung von Inhalten für Kursmaterialien.</li> <li>• <a href="#">CP</a> - Content Packaging: Ein Format zur Verpackung von Inhalten und zugehörigen Metadaten für den Austausch zwischen Bildungssystemen.</li> <li>• <a href="#">Caliper</a> - Caliper-Analytik: Ein Protokoll zur Übertragung und Sammlung von Lernereignissen zur späteren Analyse.</li> </ul>	<p>Phasen 2, 3 und 4</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">LTI</a> - Interoperabilität von Lernwerkzeugen: Ein Protokoll, das es einem Lernmanagementsystem ermöglicht, benutzerdefinierte Lernwerkzeuge oder -erfahrungen, die von einem anderen System angeboten werden, zu integrieren.</li> <li>• <a href="#">OBI</a> - Offene Abzeichen-Infrastruktur: Ein Format für die Kommunikation von Fähigkeiten und Leistungen.</li> <li>• <a href="#">OneRoster</a>: Ein Protokoll und ein Format für den sicheren Austausch von Klassenplanungsdaten zwischen Anwendungen.</li> <li>• <a href="#">QTI</a> - Interoperabilität von Fragen und Tests: Ein Format für die Zusammenstellung von Inhalten für Fragen (Assessment Items) und Tests. QTI 3.0 enthält die früher in IMS APIP definierten Zugänglichkeitsmerkmale.</li> </ul>	
<a href="#">Advanced Distributed Learning (ADL) Standards</a>	<p>Die (von der US-Regierung geförderte) ADL-Initiative zielt darauf ab, die Interoperabilität zu erleichtern und bewährte Verfahren für den Einsatz verteilten Lernens zu fördern. Viele der von ADL entwickelten Spezifikationen sind vom IEEE LTSC standardisiert worden.</p> <p>Standards:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">SCORM</a> - Sharable Content Object Reference Model ist ein Format für die Entwicklung und Veröffentlichung wiederverwendbarer digitaler Lernressourcen zur Verwendung in Lernmanagementsystemen und anderen Lernumgebungen.</li> <li>• <a href="#">xAPI</a> - Experience API ist ein Protokoll für die Berichterstattung und Verfolgung von Lernaktivitäten und Lernerfahrungen.</li> </ul>	<p>Phase 3</p>
<a href="#">Common Education Data Standards (CEDS)</a>	<p>CEDS bietet Wörterbücher für Daten und logische Datenmodelle für alle Arten von Bildungsdaten. <a href="https://ceds.ed.gov/dataModel.aspx">https://ceds.ed.gov/dataModel.aspx</a></p>	<p>Phase 2</p>
<a href="#">Postsecondary Electronic Standards Council (PESC)</a>	<p>Der PESC ist ein offenes Gremium, das Standards entwickelt. Es setzt sich für Datenstandards und -protokolle ein, wobei der Schwerpunkt auf der Übertragung von Studentendaten an und zwischen Hochschulen und Universitäten liegt.</p>	<p>Phase 1 und Phase 4</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Admissions Application</a> - Der Zulassungsantrag ist ein Standard für verschiedene Arten von Bildungsdienstleistern zur Unterstützung von Bewerbern, die eine Zulassung zur postsekundären Bildung anstreben.</li> <li>• <a href="#">College Transcript</a> - Dieser Standard wurde für postsekundäre Bildungseinrichtungen entwickelt, um aktuelle und historische Aufzeichnungen über Bildungsleistungen und andere wichtige Informationen für Studenten zu übermitteln, die an der sendenden Einrichtung eingeschrieben sind oder waren.</li> <li>• <a href="#">Credential</a> - Dieser Standard ist von jeder Organisation, Hochschule, Universität, Schule, jedem Bezirk, Staat, Bundesland und/oder Dienstleister zu verwenden, um Abschlüsse, Zertifizierungen und andere ähnliche Zeugnisse, die der Schüler erworben hat, vollständig anzugeben.</li> <li>• <a href="#">ePortfolio</a> - Das akademische ePortfolio-Schema erleichtert die Übertragung von E-Portfolio-Daten von einem E-Portfolio-System zu einem anderen.</li> </ul>	
<p><a href="#">MedBiquitous</a></p>	<p>MedBiquitous ist ein Programm der Association of American Medical Colleges (AAMC), das technische Standards für alle Gesundheitsberufe entwickelt und fördert. Diese Datenstandards unterstützen Technologien für die Hochschul-/Weiterbildungsverwaltung, das Lehren und Lernen in Gesundheitsberufen und die Ausbildung von Arbeitskräften. Eine Liste der Standards finden Sie hier:</p> <p><a href="https://www.medbiq.org/standards">https://www.medbiq.org/standards</a></p>	<p>Phasen 2, 3 und 4</p>
<p><a href="#">Blockcerts</a></p>	<p>Blockcerts ist ein offener Standard für das Erstellen, Ausstellen, Anzeigen und Überprüfen von Blockchain-basierten Zertifikaten.</p>	<p>Phase 4</p>
<p><a href="#">Ed-Fi Alliance</a> - Data Standard and APIs</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Assessment API</a>: beschreibt eine REST-API-Oberfläche, die den Austausch von Bewertungsmetadaten und Bewertungsergebnissen von Schülern zwischen unterschiedlichen und geografisch getrennten Systemen, die von verschiedenen Organisationen betrieben werden, ermöglicht.</li> <li>• <a href="#">Core Student API</a>: beschreibt eine REST-API-Oberfläche, die die wichtigsten Datenbereiche abdeckt, die typischerweise von</li> </ul>	<p>Phasen 2, 3 und 4</p>

	<p>Schülerinformationssystemen im Schulbereich verwaltet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ed-Fi-Datenstandard</a>: ist ein gemeinsames Modell, das die Datenelemente und Serialisierungsformate bereitstellt, auf denen alle anderen Ed-Fi-Datensysteme basieren.</li> <li>• <a href="#">Einschreibungs-API</a>: beschreibt eine Reihe von schreibgeschützten REST-APIs für die Übertragung grundlegender demografischer Daten von Schülern und Lehrern sowie von Einschreibungsdaten für die Schulbildung.</li> </ul>	
<p><a href="#">Access 4 Learning Community (A4L)</a></p>	<p>Definiert die SIF-Familie von Standards für Bildungs- und Schülerdaten mit Schwerpunkt auf K-12-Operationen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">SIF-Datenmodell</a>: Datenmodell zur Darstellung und Übermittlung von Bildungsinformationen.</li> <li>• <a href="#">SIF-Infrastruktur</a>: Protokoll für die Übermittlung von Bildungsinformationen.</li> </ul>	<p>Phase 2</p>

## 5 Ausblick – Wege, um Metadatenstandards in die Fläche zu bringen

Das Beispiel der Projekte im Innovationswettbewerb INVITE zeigt, dass sich unterschiedliche Organisationen und Unternehmen durchaus auf gemeinsame Metadaten für Bildungszwecke einigen können. Um ihre Daten und Lerninhalte untereinander auszutauschen und so ihr Angebot zu erweitern, implementieren sie in einem “Grassroots-Ansatz” Standards, die für ihre Zwecke passen.

Dies ist aber noch ein Einsatz von Metadatenstandards in einem sehr überschaubaren Umfeld, z. B. nur für eine bestimmte Branche oder eine bestimmte Art von Zertifikaten. Ein größerer Konsens besteht lediglich im Zusammenhang mit der europäischen Klassifizierung für Fähigkeiten/Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO), die in unterschiedlichen Lernphasen zum Tragen kommt.

Um eine weitere Skalierung von Metadatenstandards zu erreichen, z. B. durch Ausdehnung auf andere Branchen oder Lernkonzepte, ist sicherlich noch ein sehr weiter Weg zu gehen. Einen Impuls hierzu können auch übergeordnete Projekte geben, die viele Bildungsangebote in einer dezentralen Vernetzungsinfrastruktur bündeln und vermitteln wollen, beispielsweise die “Nationale Bildungsplattform” (NBP, Digitale Vernetzungsinfrastruktur für die Bildung) oder das Portal “mein NOW” (Nationales Weiterbildungsportal für die berufliche Bildung). Wenn hier die Beschreibung der Bildungsangebote in einer vereinheitlichten Form durch standardisierte Metadaten erfolgt, wird deren bundesweite Präsentation deutlich erleichtert.

Wo dies nicht erreicht wird, hilft eine sogenannte “Middleware”, die eine automatische Konvertierung von Daten eines Standards in einen anderen ermöglicht. In INVITE entwickelte ein Projekt dazu bspw. einen SCORM-to-xAPI Wrapper, der auch Gitlab öffentlich zur Verfügung steht

Der Blick auf den internationalen Stand der Metadatenentwicklung zeigt weitere Möglichkeiten. Insofern bei den genannten globalen Konsortien dafür Sorge getragen wird, dass die Standards zunehmend auch untereinander korrespondieren, könnte dies in Zukunft Probleme bei der Skalierung von Metadatenstandards und Bildungsangeboten lösen, da ein höherer Grad an Kompatibilität gewährleistet wird.

Fazit: Es ist hierzulande ein großer Fortschritt, wenn sich Bildungsanbieter auf gemeinsame Metadatenstandards einigen können - so wie es im Innovationswettbewerb INVITE der Fall ist. Doch es lohnt sich auch, die aktuellen Fortschritte bei der Entwicklung von Standards auf internationaler Ebene im Blick zu behalten, um so noch stärker beim Austausch von Daten und bei der Sichtbarmachung von Bildungsangeboten zu kooperieren.

## Abbildungsverzeichnis

*Abbildung 1: Integration von Metadatenstandards in ein Phasenmodell des Lernprozesses . 6*

*Abbildung 2: EdMatrix. Ein vierschichtiger Rahmen für Datenstandards und eine Taxonomie der Bildungsstandards. Die beiden Modelle wurden kombiniert, um EdMatrix zu erstellen. .. 9*

## Literaturverzeichnis

(BIBB, 2023) BIBB, Bundesinstitut für Berufsbildung, Innovationswettbewerb INVITE, <https://www.bibb.de/de/120851.php>, letzter Zugriff: 24/07/2023.

(Europäische Kommission, 2023) Europäische Kommission, Was ist ESCO?, <https://esco.ec.europa.eu/de>, letzter Zugriff: 01/08/2023.

(Europass European Union, 2023a) Europass European Union, What is ESCO and how is it used in Europass?, <https://europa.eu/europass/en/what-esco-and-how-it-used-europass>, letzter Zugriff: 01/08/2023.

(Europass European Union, 2023b) Europass European Union, Publication of Qualification and Learning Opportunity Data, [https://europa.eu/europass/system/files/2020-07/Documentation\\_publishing%20of%20Q%20and%20LO%20Data\\_v2.0.pdf](https://europa.eu/europass/system/files/2020-07/Documentation_publishing%20of%20Q%20and%20LO%20Data_v2.0.pdf)

(Europass European Union, 2023c) Europass European Union, Upcoming launch of the European Learning Model v3, [https:// europa.eu/europass/en/news/upcoming-launch-european-learning-model-v3](https://europa.eu/europass/en/news/upcoming-launch-european-learning-model-v3), letzter Zugriff: 01/08/2023.

(IEEE Xplore, 2023) IEEE Xplore, 1484.12.1-2020 - IEEE Standard for Learning Object Metadata, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9262118>, letzter Zugriff: 11/08/2023.

(Reichow et al., 2021) Reichow, I., Hochbauer, M. & Goertz, L. (2021). Standards und Empfehlungen zur Umsetzung digitaler Weiterbildungsplattformen in der beruflichen Bildung: ein Dossier im Rahmen des INVITE-Wettbewerbs.

(Rustici Software, 2023) Rustici Software, xAPI Overview, <https://experienceapi.com/overview/>, letzter Zugriff: 01/08/2023.