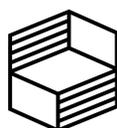


Handreichung: „Kooperation von Portalen: Sondierung von Metadaten zur Herstellung von Interoperabilität“

In Kooperation mit der



Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre

Ziel der Handreichung:

Die Handreichung bietet einen **Überblick über Metadatenstandards und ihre Relevanz beim Datenaustausch** innerhalb der „Kooperation von Portalen: Sondierung von Metadaten zur Herstellung von Interoperabilität“. Neben einer Einführung in das Thema werden die Portale, ihre technischen Voraussetzungen sowie eine kurze allgemeine Einführung in das Thema „Datenaustausch“ beschrieben. Standards, die für einen Datenaustausch infrage kommen, werden dargestellt und Notwendigkeiten zur Weiterentwicklung aufgezeigt. Außerdem werden Hinweise zur Implementierung gegeben. In der Zusammenfassung wird das Potential des Vorhabens hinsichtlich problemorientierter Suchzugänge aufgezeigt.

Die Handreichung richtet sich dabei sowohl an Entscheider*innen, als auch Fachexpert*innen und Entwickler*innen und soll einen ersten Überblick über den momentanen Stand sowie aktuelle Entwicklungen in diesem Themenbereich bieten.

**Entstanden in Kooperation mit der Stiftung Innovation in der Hochschullehre
Treuhandstiftung in Trägerschaft der Toepfer Stiftung gGmbH
Raboisen 30 | D-20095 Hamburg | www.stiftung-hochschullehre.de**

Dr. Ivo van den Berk

Teamleitung Wissenstransfer

Tel.: +49 40 6059815 41

E-Mail: vandenberk@stiftung-hochschullehre.de

[Handreichung: „Kooperation von Portalen: Sondierung von Metadaten zur Herstellung von Interoperabilität“](#) von [Steffen Rörtgen](#) ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz](#).



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Ziele und Struktur der Handreichung	3
An wen richtet sich diese Handreichung?.....	3
Wie ist diese Handreichung entstanden?.....	3
Wie ist diese Handreichung strukturiert?.....	3
Standards - Wieso? Weshalb? Warum?	4
Was sind Standards?.....	4
Gesetze und Verordnungen.....	5
Norm.....	6
Spezifikation.....	6
Gremienstandard (IMS, IEEE, W3C).....	7
Industriestandard.....	7
Herstellerstandard.....	8
Leitlinien, Checklisten und Empfehlungen.....	8
Wozu werden Standards benötigt?.....	8
Wie und wo findet die Entwicklung, Weiterentwicklung und Wartung von Standards statt?.....	9
Offene Standards.....	10
Die Kooperationsportale und ihre Objekte	12
Die Portale.....	12
Welche Objekttypen liegen vor?.....	13
Ergebnisse aus Brainstorming.....	13
Analyse des Brainstormings.....	14
Der Datenaustausch - Technische Grundlagen	15
Push oder Pull? - Datenaustausch in einer vernetzten Infrastruktur.....	15
Wie kommen die Daten zu mir? - Der ETL-Prozess.....	16
Welche technischen Voraussetzungen besitzen die Portale? - Aktueller Stand der Portale.....	17
Was sind die aktuellen Entwicklungen im Bereich Metadatenstandards (Bildung)?	18
Was ist das Resource Description Framework? - Datenmodelle für das Web... ..	19
Was sind Vokabulare? - Mathe, Mate und Mathematik.....	20
Vokabulare definieren mit SKOS.....	21
Veröffentlichung von Vokabularen.....	22
Vokabulare im Vernetzungsprojekt.....	23
Welche Standards für welche Objekttypen?.....	23
Materialien.....	24
Learning Objects Metadata (LOM).....	24
Learning Resource Metadata Innovation (LRMI).....	25
Person.....	26
Event.....	27

Projekt.....	28
Projektmaßnahme.....	29
Lehrmethode.....	29
1EdTech - Learning Design.....	29
patternpool.de.....	31
Zusammenfassung - Was als nächstes?.....	32
Problemorientierte Suchzugänge.....	33
Ähnliche Vorhaben und deren Erfahrungen.....	35
Open Educational Resource Search Index (OERSI).....	35
WirLernenOnline (WLO).....	36
Nationale Bildungsplattform - Nationale Vernetzungsinfrastruktur Bildung.....	37
Glossar.....	38

Ziele und Struktur der Handreichung

An wen richtet sich diese Handreichung?

Plattformen und Portale, die ihre Inhalte über die eigenen Grenzen hinaus publizieren und teilen möchten, sollen mit dieser Handreichung über die technischen Voraussetzungen und Möglichkeiten informiert werden, um einen möglichst nachhaltigen, verlustfreien und auf Standards basierenden Datenaustausch zu gestalten. Die Handreichung richtet sich dabei sowohl an Entscheider*innen, als auch Fachexpert*innen und Entwickler*innen und soll einen ersten Überblick über den momentanen Stand sowie aktuelle Entwicklungen in diesem Themenbereich bieten. Relevante Rahmenbedingungen für einen erfolgreichen Datenaustausch sollen damit frühzeitig berücksichtigt und implementiert werden können, um eine nachhaltige Vernetzungsinfrastruktur zu konzipieren.

Wie ist diese Handreichung entstanden?

Im Rahmen der „Kooperation von Portalen: Sondierung von Metadaten zur Herstellung von Interoperabilität“, vernetzen sich zahlreiche Portale und Initiativen im Bereich der Hochschullehre mit der Stiftung Innovation in der Hochschullehre, um ihre Inhalte in einem übergreifenden Kooperationsportal zugänglich machen zu können. Im Rahmen der Kooperation werden nötige Voraussetzungen hinsichtlich der Architektur und technische Rahmenbedingungen untersucht. Diese Handreichung beschäftigt sich vor allem mit den technischen Rahmenbedingungen, die jeweils portalseitig geschaffen werden müssen, um das Kooperationsportal nachhaltig und anschlussfähig zu gestalten.

Wie ist diese Handreichung strukturiert?

Zunächst werden generelle Informationen über Standards, deren Einsatzgebiete und ihre Entwicklung gegeben. Das Kapitel wird einen Überblick über relevante Standards im Kontext der Interoperabilität geben und relevante Quellen nennen, um sich bei Interesse jeweils tiefergehender informieren zu können. Im Anschluss werden einige der Portale der Kooperation sowie deren Inhaltsarten beschrieben. Es werden mögliche Standards zum Datenaustausch vorgeschlagen sowie

technische Rahmenbedingungen erläutert. Im dritten Kapitel werden ähnliche Vernetzungsvorhaben, deren Architektur und Technologien vorgestellt.

Standards - Wieso? Weshalb? Warum?

Was sind Standards?

Standards beschreiben den Ablauf sich wiederholender Aufgaben und stellen zu deren Bearbeitung Prozesse, Richtlinien und Definitionen auf (https://en.wikipedia.org/wiki/Technical_standard#cite_note-1). Die Entwicklung kann dabei sowohl top down als auch bottom up erfolgen und involviert meist die Expertise von Fachexpert*innen. Die Form entspricht in der Regel einem formalisierten Dokument, das möglichst vollständig, die korrekte Implementierung des jeweiligen Standards beschreibt. Bisweilen werden auch Möglichkeiten zum Testen der korrekten Implementierung sowie Akkreditierungsmöglichkeiten durch die veröffentlichende Institution gegeben.

Der Einsatz von Standards hat verschiedene Gründe, die sich jedoch meist auf ihre kooperative und entlastende Wirkung beziehen. Der Bedarf verschiedener Akteur*innen, Objekte austauschen zu wollen und die Merkmale dieser Objekte im Vorhinein allgemein zu definieren, führt zu der Bildung von Standards. Die Standardisierung selbst kann dabei auf drei Arten erfolgen:

- faktisch
- institutionell
- legislativ¹

Die faktische Standardisierung erfolgt durch die Auswahl oder Erarbeitung eines Standards von Marktteilnehmer*innen. Bei der institutionellen Standardisierung organisieren Gremien (W3C, 1EdTech, DublinCore, DINI-AG-KIM), Standardisierungsorganisationen (CEN, ISO) oder national anerkannte Normungsinstitute (DIN) die Entwicklung von Standards. Legislative Standardisierung wird durch den Erlass von Gesetzen oder Verordnungen erreicht. Hierbei ist anzumerken, dass die Arten ineinander übergehen können. Beispielsweise kann ein Standard zunächst faktisch durch Marktteilnehmer*innen

¹ Philipp Genschel: *Standards in der Informationstechnik*, 1995, S. 32.

etabliert werden, an ein institutionelles Gremium übergeben und ggf. anschließend in Form eines Gesetzes verpflichtend werden.

Es gibt verschiedene Typen von Standards, die sehr gut in der Handreichung [“Standards und Empfehlungen zur Umsetzung digitaler Weiterbildungsplattformen in der beruflichen Bildung: ein Dossier im Rahmen des INVITE-Wettbewerbs”](#)

beschrieben werden und an deren Einordnung sich im Folgenden orientiert wurde. Grundsätzlich lassen sich demnach sechs verschiedene Typen von Standards unterscheiden:

- Gesetze und Verordnungen
- Normen
- Spezifikationen
- Gremienstandards
- Industriestandards
- Herstellerstandards
- Leitlinien, Checklisten und Empfehlungen

Die Eigenschaften der Standards werden im Folgenden kurz beschrieben. Für eine detailliertere Beschreibung wird die oben erwähnte Handreichung empfohlen:

Gesetze und Verordnungen

Gesetze und Verordnungen schreiben verbindlich vor, wie ein bestimmter Bereich zu regeln ist. Im Gegensatz zu Verordnungen durchlaufen Gesetze ein formelles Gesetzgebungsverfahren. Auf EU-Ebene gibt es zwei Formen von Gesetzen: Die EU-Verordnungen und Richtlinien. Verordnungen sind verbindliche Rechtsakte, die alle EU-Länder in vollem Umfang umsetzen müssen. Im Gegensatz zu EU-Verordnungen sind EU-Richtlinien nicht unmittelbar wirksam und verbindlich, sondern sie müssen durch nationale Rechtsakte umgesetzt werden, um wirksam zu werden.

Beispiel: Bundestag oder EU

Merkmale:

- staatlich autorisiert
- durchlaufen einen formalisierten Prozess

- breite öffentliche Beteiligung im Prozess
- hohe Verbindlichkeit (de jure oder de facto)

Norm

Eine Norm ist ein öffentlich einsehbares Dokument, welches Anforderungen an Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren festlegt. Die Norm schafft Klarheit über deren Eigenschaften und Transparenz zwischen allen Parteien, die sich an eine Norm halten. Normen und Spezifikationen werden im Rahmen eines institutionellen Standardisierungsprozesses entwickelt. Den Ausgangspunkt einer Norm bildet ein sogenannter Normungsantrag, den jede Person stellen kann. Anschließend wird der Bedarf in der entsprechenden Branche geprüft. Bei einer positiven Prüfung wird anschließend innerhalb eines Ausschusses mit beteiligten Interessensgruppen im Konsensprinzip die Norm entwickelt. Der entstandene Entwurf wird anschließend der Öffentlichkeit zur Kommentierung vorgelegt und nochmal überarbeitet. Alle fünf Jahre wird die Norm anschließend überprüft.

Beispiel: DIN, European Committee for Standardization (CEN), ISO

Merkmale:

- Normungsinstitutionen sind staatlich autorisiert
(<https://www.din.de/de/din-und-seine-partner/public-affairs/normen-und-staatliche-regelsetzung>)
- Formalisierter Prozess
- Beteiligung der Öffentlichkeit
- Verbindlichkeit nur, wenn sich in einem Vertrag auf die Verwendung der Norm geeinigt wird

Spezifikation

Eine Spezifikation wird ähnlich einer Norm erstellt, jedoch ist der Prozess kürzer, benötigt weniger Abstimmung und es ist kein Konsens zwischen den Beteiligten nötig. Das Ziel ist die schnelle Entwicklung einer Lösung, um Innovationen an den Markt zu bringen. Die Spezifikation kann später Grundlage einer Norm sein.

Merkmale:

- staatlich autorisiert (da durch Normungsinstitut)
- formalisierter Prozess

Gremienstandard (IMS, IEEE, W3C)

Gremienstandards werden in nicht-staatlich autorisierten Institutionen entwickelt. Diese Gremien geben sich jedoch in der Regel selbst formalisierte Prozesse, in denen die Entwicklung eines Standards geregelt wird. Die Mitarbeit in diesen Gremien ist unterschiedlich geregelt. Einige fordern Mitgliedsbeiträge, um bei der Entwicklung mitwirken zu dürfen (e.g. 1EdTech, IEEE), andere sind für alle Interessierten offen (e.g. DCMI, W3C). Standards des IEEE müssen bisweilen auch käuflich erworben werden, während andere Standards nach der Veröffentlichung frei zugänglich sind (1EdTech, W3C). Gremienstandards können auch als Grundlage einer späteren Norm dienen, wie beispielsweise WCAG.

Beispiel: W3C, 1EdTech, IEEE, DCMI, DINI-AG-KIM

Merkmale:

- formalisierter Prozess
- Beteiligung der Öffentlichkeit

Industriestandard

Bei Industriestandards handelt es sich um Standards, die durch die Einigung mehrerer Hersteller entstehen. Diese Standards können später in Gremien oder auch bei Normungsinstituten als Grundlage für weitere Standardisierungsbestrebungen dienen.

Beispiele für Industriestandards: PDF, DVD...

Merkmale:

- Verbindlichkeit (bei Einigung mehrerer Hersteller)

Herstellerstandard

Im Gegensatz zu Industriestandards werden Herstellerstandards nur durch einen Hersteller gesetzt. Sie erhalten ihre Geltung durch die Marktmacht und den Einfluss des Herstellers.

Beispiele: MacOS oder Windows als Betriebssysteme, Apples Lightning

Merkmale:

- Verbindlichkeit bei entsprechender Marktmacht eines Unternehmens

Leitlinien, Checklisten und Empfehlungen

Wenn keine Standards vorliegen, werden bisweilen Leitlinien, Checklisten oder Empfehlungen verwendet.

Wozu werden Standards benötigt?

Wie bereits im vorherigen Abschnitt beschrieben, werden Standards immer dann benötigt, wenn mehrere Akteure kooperieren und sich im Vorhinein auf die Gestalt der Objekte einigen, die sie austauschen wollen. Diese Objekte können beispielsweise Rohstoffe oder Waren sein, aber auch Informationen in Form von Daten.

Standards schreiben genau vor, wie diese Daten zu modellieren sind und auch, auf welche Art und Weise diese Daten auszutauschen sind. Bei korrekter, d.h. *standardkonformer*, Implementierung können die Akteure ihre Daten sich vernetzen und austauschen, ohne zusätzlichen Implementierungsaufwand pro zusätzlich teilnehmenden Partner zu generieren.

Bei Institutionen und Projekten, die öffentlich finanziert sind, kann noch ein weiterer Aspekt hinzutreten. Um der Forderung "Public Money, Public Code" der gleichnamigen Kampagne² gerecht zu werden, empfiehlt es sich, dass in öffentlich-finanzierten Projekten, soweit möglich, etablierte und offene Standards³ verwendet werden. Dies ermöglicht eine Nachnutzung der verwendeten Daten und

² <https://publiccode.eu/de/>

³ für eine Definition offener Standards s. Abschnitt [Offene Standards](#)

Schnittstellen sowie eine nachhaltige Anschlussfähigkeit über die finanzierte Projektlaufzeit hinaus.

Wie und wo findet die Entwicklung, Weiterentwicklung und Wartung von Standards statt?

In den vorherigen Abschnitten ist deutlich geworden, dass es sowohl verschiedene Arten der Standardisierung gibt, als auch damit einhergehend verschiedene Typen von Standards. Je nach Art der Standardisierung und des daraus entwickelten Standardtyps, ist die Mitarbeit und Mitwirkung an der Entwicklung eines Standards in unterschiedlichen Maßen möglich. Die erfolgversprechendsten Mitwirkungsmöglichkeiten für Institutionen, Projekte und Personen im öffentlichen-rechtlichen Raum liegen im Bereich der institutionell entwickelten Standards, insbesondere in den Gremienstandards.

Anders als bei legislativen Standards, die von politischen Organen erstellt und umgesetzt werden oder faktischen Standards, die oft zunächst in geschlossenen Kreisen erarbeitet werden, bieten Gremienstandards oft eine höhere Transparenz, größere Nachhaltigkeit durch einen formalen Erarbeitungsprozess, als auch eine niederschwellige Möglichkeit zur Mitarbeit.

Doch auch hier bestehen zum Teil große Unterschiede zwischen den verschiedenen Gremien. Gremien, wie [IEEE](#) sind ihrerseits wieder verhältnismäßig geschlossen und bieten nur gegen hohe Mitgliedsbeiträge die Möglichkeit der Mitarbeit an Standards an. Bei IEEE sind auch nicht alle entwickelten Standards kostenlos und frei verfügbar. [1EdTech](#) (vormals IMS Global) bietet die Standards öffentlich und kostenlos an, jedoch ist die Mitwirkung nur durch Mitglieder möglich, die hohe jährliche Gebühren zahlen müssen, die für zeitlich begrenzte Projekte oft nicht finanzierbar sind.

Anders stellt sich die Situation in Gremien wie dem [W3C](#), [Dublincore](#) oder der [OER-Metadatengruppe der DINI-AG-KIM](#) dar. Diese offenen Gremien ermöglichen die Mitarbeit und Mitwirkungsmöglichkeiten ohne Mitgliedsbeiträge. Dennoch haben auch ihre veröffentlichten Standards eine hohe Autorität, Qualität und folgen einem formalisierten Prozess (s. bspw. StöberSpecs für die OER-Metadatengruppe: <https://dini-ag-kim.github.io/stoeberspecs/>) und sind durch den Einbezug der Öffentlichkeit transparent gestaltet. In öffentlich finanzierten Projekten empfiehlt sich die Mitarbeit in entsprechend offen gestalteten Gruppen, da einerseits oft keine

Mittel für eine Mitarbeit in Standardisierungsgremien bereitgestellt werden und andererseits so sichergestellt werden kann, dass die erarbeiteten Standards der Öffentlichkeit nach Projektende zur Verfügung stehen.

Offene Standards

In [“Standards und Empfehlungen zur Umsetzung digitaler Weiterbildungsplattformen in der beruflichen Bildung: ein Dossier im Rahmen des INVITE-Wettbewerbs”](#)

diskutieren die Autor*innen in Abschnitt 3.1 mögliche Bewertungskriterien für Standards. Unter anderem wird dort auch kurz das Kriterium der “Offenheit” diskutiert, jedoch schnell zugunsten der Lizenzierung verworfen, da keine einheitliche Definition dieses Kriterium vorliege oder diese sogar widersprüchlich seien.

Dem soll an dieser Stelle entgegnet werden, dass es sicherlich richtig ist, dass es keine einheitliche Definition gibt, sich jedoch sowohl große Standardisierungsgremien, als auch übergreifende Institutionen wie die “International Telecommunication Union (ITU) der Vereinten Nationen oder die Europäische Union auf Definitionen geeinigt haben. Einen guten Überblick bietet die entsprechende Wikipedia-Seite zu [“Open Standard”](#).

Beispielhaft seien hier die 5 Prinzipien offener Standards genannt, auf die sich IEEE, ISOC, W3C, IETF und IAB geeinigt haben:

1. **Zusammenarbeit:** Respektvolle Zusammenarbeit zwischen Normungsorganisationen, bei der jede die Autonomie, die Integrität, die Verfahren und die Regeln des geistigen Eigentums der anderen respektiert.
2. **Einhaltung von Grundsätzen - Einhaltung der fünf Grundprinzipien der Normenentwicklung:**
 - **Ordnungsgemäße Verfahren:** Entscheidungen werden unter den Teilnehmern gerecht und fair getroffen. Keine Partei dominiert oder lenkt die Entwicklung von Normen. Die Normungsprozesse sind transparent und es besteht die Möglichkeit, gegen Entscheidungen Einspruch zu erheben. Die Verfahren für die regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung von Normen sind klar definiert.
 - **Breiter Konsens:** Die Verfahren ermöglichen es, dass alle Ansichten berücksichtigt und angesprochen werden können, so dass eine Einigung über eine Reihe von Interessen hinweg erzielt werden kann.

- **Transparenz:** Die Normungsorganisationen informieren die Öffentlichkeit im Voraus über geplante Aktivitäten zur Entwicklung von Normen, den Umfang der durchzuführenden Arbeiten und die Bedingungen für die Teilnahme. Es werden leicht zugängliche Aufzeichnungen über Entscheidungen und die bei der Entscheidungsfindung verwendeten Materialien bereitgestellt. Vor der endgültigen Genehmigung und Verabschiedung von Normen wird eine Frist für öffentliche Stellungnahmen eingeräumt.
 - **Ausgewogenheit:** Die Normungsaktivitäten werden nicht ausschließlich von einer bestimmten Person, einem Unternehmen oder einer Interessengruppe dominiert.
 - **Offenheit:** Die Normungsprozesse sind für alle interessierten und informierten Parteien offen.
3. **Kollektive Befähigung:** Die Normungsorganisationen und ihre Teilnehmer verpflichten sich zu kollektiver Befähigung, indem sie Normen anstreben, die
- auf der Grundlage des technischen Nutzens ausgewählt und definiert werden, der durch das beigetragene Fachwissen eines jeden Teilnehmers beurteilt wird;
 - globale Interoperabilität, Skalierbarkeit, Stabilität und Widerstandsfähigkeit bieten;
 - einen globalen Wettbewerb ermöglichen;
 - als Bausteine für weitere Innovationen dienen; und
 - zur Schaffung globaler Gemeinschaften beitragen, die der Menschheit zugutekommen.
4. **Verfügbarkeit:** Normspezifikationen werden für die Umsetzung und den Einsatz für alle zugänglich gemacht. Bestätigende Normungsorganisationen haben Verfahren festgelegt, um Spezifikationen zu entwickeln, die zu fairen Bedingungen umgesetzt werden können. Angesichts der Marktvielfalt können faire Bedingungen von lizenzgebührenfrei bis hin zu fairen, angemessenen und nicht diskriminierenden Bedingungen reichen.
5. **Freiwillige Annahme:** Normen werden freiwillig angenommen, und der Erfolg wird vom Markt bestimmt.

Viele der hier genannten Aspekte werden auch von den Autor*innen des Dossiers als relevante Bewertungskriterien für Standards erwähnt. Als einzigen Zusatz zu den oben genannten fünf Punkten, empfiehlt sich in öffentlich finanzierten Projekten

sich hinsichtlich **Punkt 4 "Verfügbarkeit"** auf den Einsatz kostenfrei verfügbarer Standards zu beschränken, um eine nachhaltige (Nach-)Nutzung über die Projektlaufzeit hinaus zu ermöglichen. Einige Applikationsprofile (bspw. HS-OER-LOM) besitzen jedoch bereits den Vorteil, dass sie entgegen des ursprünglichen Standards auch kostenfrei zur Verfügung gestellt werden dürfen.

Die Kooperationsportale und ihre Objekte

Die Portale

Im Kooperationsprojekt haben sich über zehn verschiedene Portale mit dem Ziel zusammengeschlossen, ihre jeweiligen Inhalte in einer vernetzten Infrastruktur zugänglich zu machen. Die Portale sind thematisch um die Themen Hochschulbildung und Hochschuldidaktik engagiert und stellen unterschiedliche Arten von Objekten bereit, die sie austauschen möchten.

Die Portale, als auch deren Objekte sind untersucht worden, um sie kategorisieren zu können und passende Standards für einen Datenaustausch zu empfehlen. In einer Analyse der unterschiedlichen Portale sind zwei Kategorien von Portalen identifiziert worden, die gemeinhin als "Repositoryum" und "Referatorium" voneinander unterschieden werden. Die Mehrzahl der Portale fällt dabei unter die Kategorie "**Repositoryum**", da dort thematisch zusammengestellte Objekte bereitgestellt werden. Ein Portal ([twillo](#)) kann auch als "**Referatorium**" bezeichnet werden, da es neben der Bereitstellung eigener Ressourcen auch Metadaten externer Repositorien erschließt und auf deren Ressourcen verlinkt.

Die Objekte der Portale sind wiederum so vielfältig wie die Portale selbst. Von Lehr- und Lernmaterialien, über Lehr- und Lernszenarien, Prüfungen, Interviews, Terminen und Veranstaltungen bis hin zu Podcasts und mehr, werden verschiedene Objekte bereitgestellt. Alle Portale haben selbst interne Kategorisierungssysteme gebildet, um ihre verschiedenen Objekte inhaltlich zu beschreiben und einzusortieren.

Im Folgenden sollen nun diese Objekte genauer betrachtet werden, um sie zu kategorisieren und aus technischer Perspektive heraus Empfehlungen aussprechen zu können, mit Hilfe welcher Standards ein Datenaustausch zu diesen Objekten möglich ist.

Dazu werden zunächst die einzelnen Objekttypen identifiziert und anschließend die Passung auf vorhandene und etablierte Standards geprüft sowie ggf. (Weiter-)Entwicklungsbedarfe aufgezeigt.

Welche Objekttypen liegen vor?

In verschiedenen offenen Brainstormingphasen sind von den Partner*innen diverse Themen, bzw. "Objekttypen" zusammengetragen worden, zu denen Inhalte oder andere Informationen vorliegen, die in einem Vernetzungsprojekt ausgetauscht werden sollen. Diese werden nachfolgend aufgelistet und anschließend kategorisiert.

Ergebnisse aus Brainstorming

Folgende Objekte und Themen sind als relevant identifiziert worden:

- Good Practice Rahmenbedingungen
- Event
- Person
- Wissen/Information
- Internetquelle (Netzwerk, Portal)
- Prüfungen
- Good Practice Prüfungen
- Lehrmethoden & -formate
- Good Practice Lehre
- Good Practice Hochschuldidaktik
- Good Practice Mediendidaktik
- Tools (Sammlung)
- Qualitätsmanagement
- Projekte
- Projektmaßnahme
- Projektkoordination
- Projektevaluation
- OER Lehr- und Lernmaterial

Analyse des Brainstormings

Es fällt auf, dass im Brainstorming Objekttypen mit Themenbereichen vermischt wurden, mit denen sich die einzelnen Objekttypen befassen können. Als Objekttyp wird in dieser Handreichung eine abstrakte Klasse verstanden, die den jeweiligen Typ hinsichtlich seiner Eigenschaften eindeutig von einem anderen abgrenzt. Die Abgrenzung erfolgt dabei an Orientierung an den [Typen schema.org](http://Typen.schema.org) und, wo sinnvoll, werden eigene Typen ergänzt. Damit folgt diese Handreichung einem pragmatischen Ansatz und möchte keine globale und allgemeingültige Ontologie erstellen, sondern orientiert sich an den Erfordernissen des Themenbereichs Bildung. Diesem Ansatz folgend wurden folgende distinkte Objekttypen identifiziert:

- Material
- Person
- Event
- Projekt
- Projektmaßnahme
- Lehrmethode

Diesen Objekten, vor allem dem Typ "Material", können die weiteren im Brainstorming identifizierten Interessen zugeordnet werden. Es handelt sich dabei um Themengebiete, die im Sinne einer Klassifikation abgebildet werden können. Die Zuordnung der Themengebiete zu den Objekttypen könnte damit folgendermaßen gestaltet werden:

- Material
 - Good Practice Rahmenbedingungen
 - Wissen/Information
 - Internetquelle (Netzwerk, Portal)
 - Prüfungen
 - Good Practice Prüfungen
 - Good Practice Lehre
 - Good Practice Hochschuldidaktik
 - Good Practice Mediendidaktik
 - Tools (Sammlung)
 - Qualitätsmanagement
 - Projektkoordination
 - Projektevaluation
 - OER Lehr- und Lernmaterial

- Person
- Event
- Projekt
- Projektmaßnahme
- Lehrmethode

Damit ist eine erste Analyse der im Vernetzungsprojekt relevanten Objekttypen erfolgt. Auf dieser Grundlage findet nun die Diskussion und Empfehlung der Metadatenstandards statt, die für einen Austausch dieser Objekttypen genutzt werden können.

Der Datenaustausch - Technische Grundlagen

Um Daten in einer vernetzten Infrastruktur austauschen zu können, müssen grundsätzlich zwei Bedingungen gegeben sein:

- Schnittstellen, über die der Datenaustausch erfolgen kann
- Verwendung eines Standards, um die Daten korrekt verarbeiten zu können

Im Folgenden werden zunächst die grundlegenden technischen Rahmenbedingungen für einen Datenaustausch erläutert und anschließend die aktuellen Stände bei einigen Portalen untersucht, um Maßnahmen für einen erfolgreichen Datenaustausch aufzuzeigen.

Push oder Pull? - Datenaustausch in einer vernetzten Infrastruktur

Es lassen sich grundsätzlich zwei Architekturen für den Datenaustausch in einer vernetzten Infrastruktur unterscheiden: **Push** und **Pull**

- **Pull:** Wird oft als Polling bezeichnet und ist besonders im Internet verbreitet. Ein Client, z. B. ein Benutzer, ein Webbrowser, eine Anwendung usw., fordert Informationen an, und der Server antwortet mit den angeforderten Informationen. Das ist so, als würde man den Spielstand des gestrigen Fußballspiels nachschlagen: Die Informationen sind statisch, und es besteht keine Notwendigkeit für häufige - oder überhaupt keine - Aktualisierungen. Der Client fordert die Informationen an, der Server stellt sie bereit, und der Austausch ist beendet.

- **Push:** Hierbei handelt es sich um eine Architektur, bei der die Daten, sobald sie verfügbar sind, an eine interessierte Partei geschoben (“push”) werden. Es ist eine der Grundlagen des Echtzeit-Web und die Technologie, die vielen beliebten Chat- und anderen Echtzeit-Plattformen zugrunde liegt. Push-Kommunikation findet man auch häufig auf dem Handy, wo Sonderangebote, Benachrichtigungen und Spielstandsaktualisierungen direkt auf das Gerät gesendet werden.

Welcher Ansatz der richtige ist, lässt sich nicht generell entscheiden, sondern hängt von den Anforderungen der jeweiligen Architektur und den Abständen in den jeweiligen ortalen ab, in denen neue Materialien hinzugefügt werden.

Wenn die Datenbestände in einem Vernetzungsprojekt minuten-, oder sogar sekundenaktuell auf dem aktuellsten Stand sein sollen, ist sicherlich eine push-basierte Architektur zu wählen, da ansonsten sehr häufige Anfragen verschickt werden müssen. Bei einer push-basierten Architektur wird das Senden der Daten auf die jeweiligen Portale verlagert und erfordert dort einen höheren Implementierungsaufwand.

Wenn jedoch eine Aktualisierung der Datenbestände in etwas größeren Zeiträumen möglich ist, ist ein pull-basierter Ansatz sinnvoller, da hier weniger Implementierungsaufwand bei den einzelnen Portalen liegt. Diese müssen lediglich die Schnittstellen bereitstellen, über die die Daten abgerufen werden können. Das Vernetzungsportal selbst holt anschließend in regelmäßigen Abständen die Daten ab und aktualisiert seinen Datenbestand. Dieser Ansatz entlastet die Portale hinsichtlich des technischen Aufwandes. Zusätzlich lassen sich bei diesem Ansatz die Daten auch leichter von anderen interessierten Akteuren abfragen.

Wie kommen die Daten zu mir? - Der ETL-Prozess⁴

Um Daten aus Inhaltequellen in die eigene Plattform zu überführen (klassisch pull-Ansatz), sind sogenannte ETL-Prozesse notwendig. Der ETL (Extract, Transform, Load) Prozess im überführt dabei die Datensätze aus externen Quellen, die in unterschiedlichsten Formaten und Strukturen vorliegen, in ein einheitliches Datenformat, das innerhalb des Vernetzungsprojektes genutzt wird.

⁴ Für eine detaillierte Beschreibung eines ETL-Prozesses, siehe auch das Kapitel [“ETL-Prozess / Technische Quellenerschließung”](#) im Confluence des WirLernenOnline-Projektes. Der folgende Abschnitt ist dort mit leichten Anpassungen entnommen worden

Im ersten Schritt (Extract) wird dabei die jeweilige Quelle abgefragt und eine Liste aller Datensätze (im Format der Quelle) abgerufen. Anschließend werden die Datensätze in ein einheitliches Datenformat (Transform) transferiert. Dies kann neben der Normierung der einzelnen Texte (Titel, Beschreibung) auch eine Überführung in ein gemeinsames Vokabular beinhalten, sodass später Inhalte gezielt nach Fach, Bildungsstufe usw. erfasst werden können.

Im letzten Schritt (Load) werden diese Datensätze in ein Content-Management-System geladen, persistiert und von dort aus zugänglich gemacht.

Welche technischen Voraussetzungen besitzen die Portale? - Aktueller Stand der Portale

Um die Voraussetzungen der einzelnen Portale für einen solchen Austausch zu erheben, wurden Gespräche mit einigen Portalen durchgeführt ([Lehre-fuer-Lehre](#), [lehreladen](#), [e-teaching.org](#), [ZOERR](#), [STIL](#) und [patternpool](#)). In den Gesprächen, aber auch bei der Sichtung der Portale wurde deutlich, dass alle Objekte, deren Austausch angestrebt wird, bereits im Web publiziert und öffentlich zugänglich sind. Damit besitzen die Portale bereits eine grundlegende Schnittstelle, da das Web auf Standardprotokollen aufbaut, über die die Ressourcen oder Informationen zu den Ressourcen abgerufen werden können.

Die Portale um den [VCRP](#) (OpenEdu-RLP), twillo und [ZOERR](#), deren Content-Management-System auf der Software [edu-sharing](#) basiert, verwenden einerseits etablierte Metadatenstandards und besitzen zusätzlich Schnittstellen, um die **Metadaten zu ihren Objekten** zugänglich zu machen. Edu-Sharing wird häufig im OER-Bereich eingesetzt, Open Source entwickelt und unterstützt die Ausgabe der Metadaten nach verschiedenen etablierten Standards (**LOM**, **LRMI**) und bietet darüber hinaus verschiedene Schnittstellen an (**OAI-PMH**, **REST**, Web über **JSON-LD**).



Die weiteren interviewten Portale benutzen entweder [Wordpress](#) (lehre-fuer-lehre, lehreladen) oder [Plone](#) (e-teaching.org). Für Wordpress stehen zahlreiche Plugins und Guides zur Verfügung, die es ermöglichen schema.org konforme Metadaten auf der eigenen Instanz einzubetten:

- Plugins: <https://de.wordpress.org/plugins/tags/json-ld/>
- Guide: <https://rich-snippets.io/how-to-add-structured-data-to-wordpress/>

Für Plone konnte kein entsprechendes Plugin gefunden werden. Auf Grund der guten Dokumentation zur Einbettung von strukturierten Metadaten in Webseiten (s. [Anleitung von Google](#)) ist für Entwickler*innen eine Implementierung ohne allzu großen Aufwand möglich.

Nachdem nun die technischen Grundvoraussetzungen beschrieben wurden und der aktuelle Stand der Portale aufgezeigt wurde, sollen nun die aktuellen Entwicklungen im Bereich Metadatenstandards diskutiert werden. Anschließend werden mögliche Standards vorgestellt, die für einen Datenaustausch der identifizierten Objekttypen genutzt werden können.

Was sind die aktuellen Entwicklungen im Bereich Metadatenstandards (Bildung)?

Bevor die Standards erläutert werden, sollen einige grundlegende Entwicklungen im Bereich dargelegt werden. National, europäisch und international sind verschiedene Gremien und Institutionen mit der Erarbeitung von Metadatenstandards im Bildungsbereich befasst. In den letzten Jahren ist dabei ein Trend hinsichtlich des Datenmodells zu dem *Resource Description Framework* (RDF) zu erkennen, das

von immer mehr Akteuren verwendet wird. Die Europäische Kommission entwickelt das [European Learning Model \(ELM\)](#). Dieses Modell soll Anfang 2023 in einer Version 3 mit “long-term-support” erscheinen und auf RDF basieren. Die [Learning Resource Metadata Innovation \(LRMI\)](#), eine Gruppe innerhalb von Dublin Core, veröffentlicht ihre Profile ebenfalls in RDF. Mitglieder der Gruppe, die auch in IEEE Arbeitsgruppen tätig sind, berichten außerdem, dass dort ebenfalls an einem Nachfolger von LOM gearbeitet wird, der auch RDF als grundlegendes Datenmodell nutzt.⁵ Nationale Initiativen wie die [OER-Metadatengruppe der DINI-AG-KIM](#) entwickeln ihr aktuelles Profil “[Allgemeines Metadatenprofil für Bildungsressourcen](#)” ebenfalls auf dieser Basis. Somit lässt sich feststellen, dass es sowohl international, europäisch und nationale Gremien und Initiativen gibt, die RDF als offenen Standard nutzen, um darauf aufbauend Datenmodelle für den Austausch von Lehr- und Lernmaterialien sowie Bildungsangeboten zu entwerfen. Bei RDF handelt es sich nicht um ein bestimmtes Metadatenschema, sondern noch grundlegender um das Modell, das genutzt wird, um die Daten zu modellieren. Eine umfassende Erklärung von RDF übersteigt den Umfang dieser Handreichung, jedoch sollen hier einige Eigenschaften kurz aufgezeigt werden.

Was ist das Resource Description Framework? - Datenmodelle für das Web

Das Resource Description Framework ist als Datenmodell vom World Wide Web Consortium (W3C) als Standard zur Beschreibung von Daten im Web konzipiert worden. Im RDF-Modell besteht jede Aussage aus drei Einheiten: Subjekt, Prädikat und Objekt. Das Subjekt beschreibt damit das Objekt mit Hilfe des Prädikats. Eine Besonderheit und auch das Merkmal des Bezugs zum Web ist die Eigenschaft, dass Subjekt, Prädikat und Objekt (sofern es kein “Literal” ist, e.g. “Hund”, “42” o.ä.) durch eine URL identifiziert werden. Es ist zwar kein Erfordernis, jedoch eine empfohlene und gelebte Best-Practice, dass diese URLs auch auflösen, d.h. zu tatsächlichen Ressourcen im Web zeigen. Damit ist es für Maschinen und Programme sehr leicht möglich, diesen URLs zu folgen und somit Informationen über die Ressourcen in maschinenlesbarer Form zu erlangen.

⁵ Zum jetzigen Zeitpunkt liegen dazu leider keine offiziellen Dokumente vor, außer den Aussagen der Mitglieder in der LRMI Sitzung

Was sind Vokabulare? - Mathe, Mate und Mathematik

Bei einem Vernetzungsprojekt ist es natürlich, dass die Partner*innen die gleichen Dinge anders benennen. Das kann einerseits die Verwendung von Akronymen sein, "Deutsch Als Zweitsprache" und "DaZ", unterschiedliche Schreibweisen beim Gendern, "Schüler:innen", "Schüler*innen", "SchülerInnen" oder auch an lokalen Gegebenheiten liegen, beispielsweise wird in einem Bundesland ein Schulfach als "Sachunterricht", in dem anderen als "Heimatunterricht" bei gleichen Lehrinhalten bezeichnet. Um solchen Herausforderungen zu begegnen, empfiehlt sich der [Einsatz kontrollierter Vokabulare bei der Datenharmonisierung](#). Der folgende Auszug stammt aus der [Einführung in SKOS am Beispiel von Open Educational Resources \(OER\)](#) von [Felix Lohmeier](#) und [Adrian Pohl](#). An einigen Stellen wurde er leicht adaptiert. Der Auszug gibt eine kurze Einführung in das Thema. Für eine vertiefende Auseinandersetzung wird die verlinkte Einführung inklusive Tutorial empfohlen:

Grob betrachtet bestehen alle Metadaten aus Elementen und zugehörigen Werten.

Beispiel:

```
title: Beispiel  
creator: Anne  
date: 2020-04-21  
language: de  
subject: Bauingenieurwesen
```

Um diese für Menschen gut lesbare Beschreibung konsistent innerhalb eines technischen Systems abzubilden, wird ein Metadatenschema definiert. Dieses legt fest, welche Elemente es gibt, ob diese verpflichtend oder optional sind und welche Inhaltstypen sie haben dürfen. Ein Schema könnte vereinfacht so aussehen:

```
mandatory:  
- title: string  
- creator: string  
optional:  
- date: ISO8601  
- language: ISO639-1  
- subject: string
```

Hier ist die Datumsangabe nach ISO 8601 (JJJJ-MM-TT) und die Sprachangabe nach ISO 639-1 (2-stellige Sprachkürzel) formatiert. Fehlerhafte Eingaben wie 2020-21-04 (Monat und Tag vertauscht) oder dd (nicht existentes Sprachkürzel) können bei der Eingabe vom System erkannt und mit einer Fehlermeldung quittiert werden. Im Element subject ist jede Zeichenkette (*string*) erlaubt, d.h. Schreibfehler wie "Bauingenieurwesen" oder ein ähnliches Wort wie Bautechnik werden vom System nicht als Problem erkannt.

Nehmen wir an, wir wollen auf einem Hochschulschriftenserver die Fachdisziplin eindeutig erfassen, damit in einer Recherche danach gefiltert werden kann und in einer internen Statistik die Schriften nach Fachdisziplin gezählt werden können. Dann bietet es sich an, im Metadatenschema für das Element "subject" eine **Wortliste zu definieren**, die alle an der Hochschule vertretenen Fachdisziplinen beinhaltet. Durch die begriffliche Kontrolle werden Schreibfehler, Bedeutungs- und Bezeichnungsvielfalt vermieden. Die dadurch erzeugte Einheitlichkeit fördert die Auffindbarkeit, Maschinenlesbarkeit und Nachnutzbarkeit der Metadaten.

So eine Wortliste wird auch als "kontrolliertes Vokabular" bezeichnet. Wie ein solches Vokabular erstellt werden kann, findet sich in der o.g. Einführung und Tutorial.

Vokabulare definieren mit SKOS

Das Simple Knowledge Organization System (SKOS) ist eine Beschreibungssprache für kontrollierte Vokabulare (Thesauri, Klassifikationen, Taxonomien usw.). Ziel des Standards ist die einfache Veröffentlichung und Nutzung von kontrollierten Vokabularen als [Linked Open Data](#). SKOS wurde 2009 [vom W3C als Empfehlung verabschiedet](#) und findet seitdem zunehmende Verbreitung als Austauschformat:

- Bedeutende allgemeine kontrollierte Vokabulare (z.B. Thesaurus der UNESCO oder der EU) und zahlreiche fachspezifische (z.B. Standard-Thesaurus Wirtschaft der ZBW oder Thesaurus Sozialwissenschaften von GESIS) wurden bereits als SKOS veröffentlicht (vgl. [Anwendungsbeispiele](#)).

- Die meisten aktuellen Thesaurus-Management-Systeme unterstützen SKOS. Es gibt außerdem zahlreiche Tools, welche die Veröffentlichung und Nutzung von Vokabularen als SKOS vereinfachen (vgl. [Software](#)).

SKOS wird im graph-basierten Datenmodell [Resource Description Framework](#) (RDF) kodiert. Durch diese Form der Kodierung ist das Vokabular maschinenlesbar und web-kompatibel. SKOS unterstützt Mehrsprachigkeit, jeder Begriff erhält einen Identifier (URI) und Verknüpfungen mit externen Vokabularen im Web sind möglich. Als Datenformate stehen die Serialisierungen zur Verfügung, die auch RDF bietet, also [RDF/XML](#), [N-Triples](#), [Turtle](#), [JSON-LD](#) und weitere.

Veröffentlichung von Vokabularen

Um mit SKOS erstellte Vokabulare zu veröffentlichen, gibt es verschiedene Möglichkeiten (<https://www.poolparty.biz/>, <https://skosmos.org/>, <https://iqvoc.net/>). Diese sind jedoch alle recht aufwändig zu installieren und zu betreiben. Als Gegenentwurf wurde vom Hochschulbibliothekszentrum NRW die Software [SkoHub Vocabs](#) entwickelt, die das Veröffentlichen von SKOS Vokabularen als leichtgewichtige statische HTML-Seiten ermöglicht.⁶ Selbst eine Bereitstellung der Vokabulare ohne eigenen Server ist möglich, indem Funktionalitäten von GitHub genutzt werden, die das Hosten eigener statischer Webseiten ermöglichen: <https://github.com/skohub-io/skohub-docker-vocabs>.

Das Institut für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) veröffentlicht seit kurzem ebenfalls die Bildungsstandards mit SKOS und SkoHub Vocabs: <https://github.com/iqb-vocabs>. Das [Prüfungsarchiv Bayern](#) hat ebenfalls ein entsprechendes [SKOS-Vokabular](#) aufgesetzt und nutzt dies, um die Prüfungen zu beschreiben. Auch andere Vernetzungsprojekte im Bildungsbereich, wie der Open Educational Resource Search Index (OERSI) oder WirLernenOnline entwickeln und nutzen entsprechende SKOS-Vokabulare in ihren Profilen oder der Datenharmonisierung in ETL-Prozessen und veröffentlichen diese mit SkoHub Vocabs:

- [Vokabulare im Allgemeinen Metadatenprofil für Bildungsressourcen](#)
- [Vokabulare im WirLernenOnline-Projekt](#)

⁶ Hinweis: Ich, Steffen Rörtgen, bin Maintainer des Projektes.

Vokabulare im Vernetzungsprojekt

Auch im Vernetzungsprojekt empfiehlt sich die Nutzung kontrollierter Vokabulare. Dies verhindert einerseits, dass verschiedene Schreibvarianten (inklusive potentieller Rechtschreibfehler) für denselben Gegenstand im Projekt verwendet werden und erleichtert andererseits den Datenaustausch ungemein. Typische Attribute, bei denen kontrollierte Vokabulare genutzt werden sind beispielsweise:

- Zielgruppe
- Fachsystematik
- Art der Lernressource
- Bildungsstufe

Generell empfiehlt sich, wo möglich, die Nachnutzung bereits existierender Vokabulare, da diese bereits oft von einer entsprechenden Community gepflegt und gewartet werden. Für den Bildungsbereich hat die OER-Metadatengruppe in Deutschland bereits [zahlreiche Vokabulare erstellt und veröffentlicht](#).

Welche Standards für welche Objekttypen?

Im Folgenden sollen nun Metadatenstandards für die jeweiligen Objekttypen vorgestellt werden. Wenn möglich, werden etablierte Standards oder Vokabulare vorgeschlagen. Bei den Typen "Person", "Event" und "Projekt" wird auf schema.org Vokabulare zurückgegriffen. Hier bietet sich bereits ein breites Spektrum an Attributen, die zum Austausch über entsprechende Objekte genutzt werden können. Bei Bedarf können fehlende Attribute im Projektkontext ergänzt werden. Für den Objekttyp "Material" wird auf die etablierten Standards "LOM" und "LRMI" verwiesen. Da dies in bisherigen ähnlichen Vernetzungsprojekten der meistgenutzte Objekttyp ist, existieren im deutschsprachigen Raum bewährte Applikationsprofile und auch Gruppen, die mit der Wartung und Weiterentwicklung dieser Standards befasst sind.

Für den Objekttyp Lehrmethode wird auf einen sehr elaborierten, jedoch nicht weiter entwickelten Standard "Learning Design" verwiesen. Dieser Standard scheint sich nach aktuellem Stand nicht durchgesetzt zu haben, entspricht jedoch den Anforderungen. Für den Objekttyp "Projektmaßnahme" konnte kein geeigneter Standard identifiziert werden.

Neben den hier erwähnten Objekttypen und Standards findet sich im Open Education Confluence noch [weitere Informationen zu verschiedenen Standards](#).

Materialien

Hierunter werden Lehr- und Lernressourcen sowie weitere digitale Dokumente gefasst, die das Lernen unterstützen. Lernmaterialien sind einzelne Objekte, die digital oder nicht-digital vorliegen und zum Lernen genutzt werden können.

Metadatenstandards, die solche Objekte beschreiben, bieten Attribute an, um das Material hinsichtlich Fachbereich, Zielgruppe und weiteren Kategorien zu beschreiben. Die weiteste Verbreitung in diesem Feld besitzen die Standards "Learning Objects Metadata" (LOM) und "Learning Resource Metadata Innovation" (LRMI). Beide Standards werden auch im deutschsprachigen Raum eingesetzt und für beide Standards bestehen Profile, die innerhalb der [DINI-AG-KIM OER-Metadategruppe](#) gepflegt werden.

Sowohl LOM, als auch LRMI bieten die Möglichkeit, sogenannte Applikationsprofile zu bilden. Diese Profile sind Erweiterungen der jeweiligen Standards, indem sie für bestimmte Attribute beispielsweise konkrete Wertelisten festlegen (Welche Fachsystematik ist genau zu benutzen?), optionale Attribute zu Pflichtfeldern erklären oder auch zusätzliche Attribute hinzufügen. Die Bildung solcher Applikationsprofile ist gängige Praxis und ermöglicht die Anwendung der oft recht generischen Standards auf einen jeweils spezifischen Anwendungskontext. Zur Entwicklung dieser Profile hat die OER-Metadatengruppe einen Prozess definiert, der sicherstellen soll, dass die Entwicklung öffentlich, transparent und partizipativ gestaltet wird. Nur so kann eine langfristige Nutzung, aber auch Wartung entsprechender Profile gewährleistet werden. Der Prozess ist unter dem Namen "[StöberSpecs](#)" veröffentlicht und dokumentiert.

Learning Objects Metadata (LOM)

Dieser Standard wurde vom Standard-Komitee des [Institute of Electrical and Electronics Engineers](#) (IEEE) entwickelt. Der Standard ist nicht frei über IEEE zu beziehen, es wird eine entsprechende Subscription benötigt. Allerdings dürfen von dem Standard Applikationsprofile erstellt werden. Applikationsprofile dürfen, um Kompatibilität mit LOM-Core zu gewährleisten, Attribute hinzufügen, optionale Attribute verpflichtend erklären, aber nie Pflichtattribute optional erklären. Eine Liste von Applikationsprofilen findet sich im [entsprechenden Abschnitt des Wikipedia Artikels](#). Der Standard wurde zuletzt 2020 aktualisiert und kann [hier](#) bei vorliegender Subscription eingesehen oder gekauft werden.

Im deutschsprachigen Raum sind zwei Applikationsprofile von besonderer Bedeutung:

- [LOM-CH](#): Das Schweizer Applikationsprofil von LOM. LOM-CH hat insbesondere Attribute hinzugefügt, um die Verknüpfung mit sprachregionalen und stufenspezifischen Lehrplänen zu ermöglichen.
- [LOM for Higher Education OER Repositories](#): Applikationsprofil, welches im Rahmen der "[OER-Metadatengruppe](#)" der DINI-AG-KIM entwickelt wurde. Dieses Profil wird von verschiedenen Hochschulen in Deutschland für den Datenaustausch zwischen Repositorien verwendet (ZOERR, TIB Hannover). Dieses Applikationsprofil fordert bei bestimmten Attributen, bspw. zur Angabe des "<learningresourcetype>" Werte aus einem mit SKOS modellierten Vokabular (<https://w3id.org/kim/hcrt/scheme>).

Die Daten werden meist in XML modelliert. Der Austausch von Daten zwischen Systemen auf LOM-Basis erfolgt meist durch [OAI-PMH](#).

Wichtig: IMS Global hat maßgeblich bei der Entwicklung von LOM mitgewirkt und tut dies weiterhin. Dabei gab es zwischenzeitlich Abweichungen in Version 1.2 der IMS Version. Diese Abweichungen wurden inzwischen wieder beseitigt.

Learning Resource Metadata Innovation (LRMI)

Dieser Standard wird von der [LRMI Task Group](#) im Rahmen von Dublin Core veröffentlicht, gepflegt und weiterentwickelt. Die Gruppe trifft sich monatlich und bespricht aktuelle Entwicklungen und Themen, entwickelt gemeinsam Vokabulare und berät sich hinsichtlich aktueller Herausforderungen. Die Treffen sind offen zugänglich und können ohne vorherige Anmeldung besucht werden. Außerdem gibt es eine Mailingliste, über die Informationen zu und zwischen den Treffen versendet werden.

LRMI modelliert Klassen und Attribute in **RDF**, dem Resource Description Framework. Werte, die bestimmten Attributen zugeordnet werden sollen, werden in **SKOS** modelliert. Außerdem verfolgt die Gruppe das Ziel, alle genutzten Attribute und Klassen in <http://schema.org> einzubringen. Damit wird gewährleistet, dass die verwendeten Elemente auch von Suchmaschinen "verstanden" werden und als maschinenlesbare Mikrodaten in Webseiten eingebettet werden können. Da LRMI auf RDF basiert, ist kein Format für die Daten vorgegeben (JSON-LD, XML oder

andere Formate sind möglich). Das konkrete Format wird auf der Ebene der Applikationsprofile festgelegt.

Auch dieser Standard erlaubt das Bilden von Applikationsprofilen. Im deutschsprachigen Raum ist hier beispielsweise das "[Allgemeine Metadatenprofil für Bildungsressourcen](#)" zu nennen, das ebenfalls von der "[OER-Metadatengruppe](#)" der DINI-AG-KIM entwickelt und gepflegt wird:

- [Allgemeines Metadatenprofil für Bildungsressourcen](#): Dieses Profil verwendet für viele Attribute, für die ein Eintrag aus einer Werteliste verlangt wird, SKOS-Vokabulare. Entsprechende Vokabulare werden ebenfalls von dieser Gruppe gepflegt. Anders, als der Name der Gruppe vermuten lässt, ist dieses Profil auch für Bildungsressourcen anwendbar, die kein OER sind und wird bereits dafür verwendet. Das AMB nutzt für den Datenaustausch JSON. Es wird aktuell beim Open Educational Resource Search Index (OERSI) und mit leichter Abwandlung im WirLernenOnline-Projekt verwendet. Beide Projekte empfehlen den Einsatz dieses Standards um Metadaten zu Lernobjekten bei sich zu indexieren. Der Standard bietet darüber hinaus die Möglichkeit zur Validierung durch [JSON Schema](#). Gemeinsam mit dem Standard wird ein entsprechendes Schema entwickelt, welches es ermöglicht, die Daten gegen das Schema zu validieren.

Person

Beschreibung einer lebenden, fiktiven oder toten Person.

Bei schema.org existiert der [Typ "Person"](#), der sich gut zur Abbildung entsprechender Daten eignet. Hier einige relevante Attribute, die zur Abbildung verwendet werden können:

- [address](#): Adresse der Person
- [affiliation](#): Eine Organisation, mit der die Person verbunden ist (Schule, Universität, Verein o.ä.)
- [birthDate](#): Geburtsdatum
- [email](#): Email-Adresse
- [familyName](#): Familienname
- [givenName](#): Vorname

- [identifier](#): Identifier
- [image](#): Bild
- [worksFor](#): Organisation, für die die Person arbeitet
- [url](#): Link zu einer Webseite der Person

Event

Der Begriff "Event" kann im Umfeld von Metadatenstandards zwei unterschiedliche Gegenstände betreffen. Zum einen kann damit ein Objekt im Sinne einer Veranstaltung und Termins bezeichnet werden. Zum anderen wird vor allem Bereich Learning Analytics ein Ereignis als Event bezeichnet, bei dem die Lernerin eine bestimmte Interaktion ausführt, die mit Metadaten beschrieben werden kann, beispielsweise das Klicken eines Buttons oder das Scrollen in einem Text. Diese Events können dann als Grundlage für Analysen über das Lernverhalten genutzt werden. Im Projektkontext wird der Begriff "Event" jedoch im erstgenannten Sinne, also als Veranstaltung verwendet.

Bei schema.org existiert der [Typ "EducationEvent"](#), der zusätzlich zum [Typ "Event"](#) noch die Attribute "[assesses](#)", "[educationalLevel](#)" und "[teaches](#)" bereitstellt und somit einerseits Kompetenzbezüge, als auch Angaben zu einer Bildungsstufe enthalten kann. Um Nutzer*innen die Möglichkeit zu bieten entsprechende Daten direkt in ihre eigenen Kalender zu laden, bietet sich das Format **iCalendar** an, welches von den meisten Kalenderprogrammen unterstützt wird. Eine Konvertierung entsprechender Daten in das iCal-Format ist mit geringem Aufwand möglich.

Im Rahmen eines Vernetzungsprojektes empfiehlt es sich, aus den Attributen, die schema.org bietet, ein Modell zu bilden, das von den Partner*innen verwendet wird. Hier einige mögliche relevante Attribute:

- [assesses](#)
- [about](#)
- [audience](#)
- [description](#)
- [doorTime](#)
- [duration](#)
- [educationalLevel](#)

- [endDate](#)
- [eventAttendanceMode](#)
- [eventSchedule](#)
- [eventStatus](#)
- [funder](#)
- [funding](#)
- [identifier](#)
- [image](#)
- [inLanguage](#)
- [isAccessibleForFree](#)
- [keywords](#)
- [location](#)
- [maximumPhysicalAttendeeCapacity](#)
- [maximumVirtualAttendeeCapacity](#)
- [name](#)
- [organizer](#)
- [performer](#)
- [sponsor](#)
- [startDate](#)
- [subEvent](#)
- [superEvent](#)
- [teaches](#)
- [typicalAgeRange](#)
- [url](#)

Projekt

Ein Projekt ist ein individuell oder kollaborativ durchgeführtes Vorhaben mit einem bestimmten Ziel.

Bei schema.org existiert der [Typ "Project"](#), der viele Attribute beinhaltet, die zur Darstellung von Projekten genutzt werden können. Im Rahmen eines Vernetzungsprojektes empfiehlt es sich, aus diesen Attributen ein Modell zu bilden, das von den Partner*innen verwendet wird. Hier einige mögliche relevante Attribute:

- [address](#): Hauptadresse

- [alternateName](#): Alternativbezeichnung(en)
- [contactPoint](#): Kontaktmöglichkeiten
- [dissolutionDate](#): Auflösungsdatum des Projektes
- [email](#): Email-Adresse
- [employee](#): Mitarbeiter*innen des Projektes
- [event](#): Zzukünftiger oder vergangener Events
- [foundingDate](#): Gründungsdatum
- [funder](#): Finanzierenden Organisation / Person
- [funding](#): Finanzielle Förderung
- [identifier](#): Identifier des Projektes
- [keywords](#): Schlagworte zum Projekt
- [logo](#): Logo
- [member](#): Mitglieder des Projektes (die keine direkten Beschäftigten sind)
- [memberOf](#): Übergeordnete Organisation
- [name](#): Name
- [parentOrganization](#): Übergeordnetes Projekt
- [subOrganization](#): Untergeordnetes Projekt
- [url](#): Link zur Webseite des Projektes

Projektmaßnahme

Im Zuge eines Projektes durchgeführte Tätigkeiten, die zur Erreichung eines Zieles oder Teilzieles des Projektes beitragen sollen.

Dem Autor sind zur Zeit keine Standards bekannt, die der gezielten Darstellung von Projektmaßnahmen dienen.

Lehrmethode

1EdTech - Learning Design

Objekte, die unter diesem Oberbegriff abgebildet werden sollen, fallen in den Bereich **„Instruktionsdesign“** oder auch **„didaktisches Design“**. Damit wird die systematische Planung eines Lernszenarios bezeichnet, inklusive der Lernumgebung und der eingesetzten Lernmaterialien.

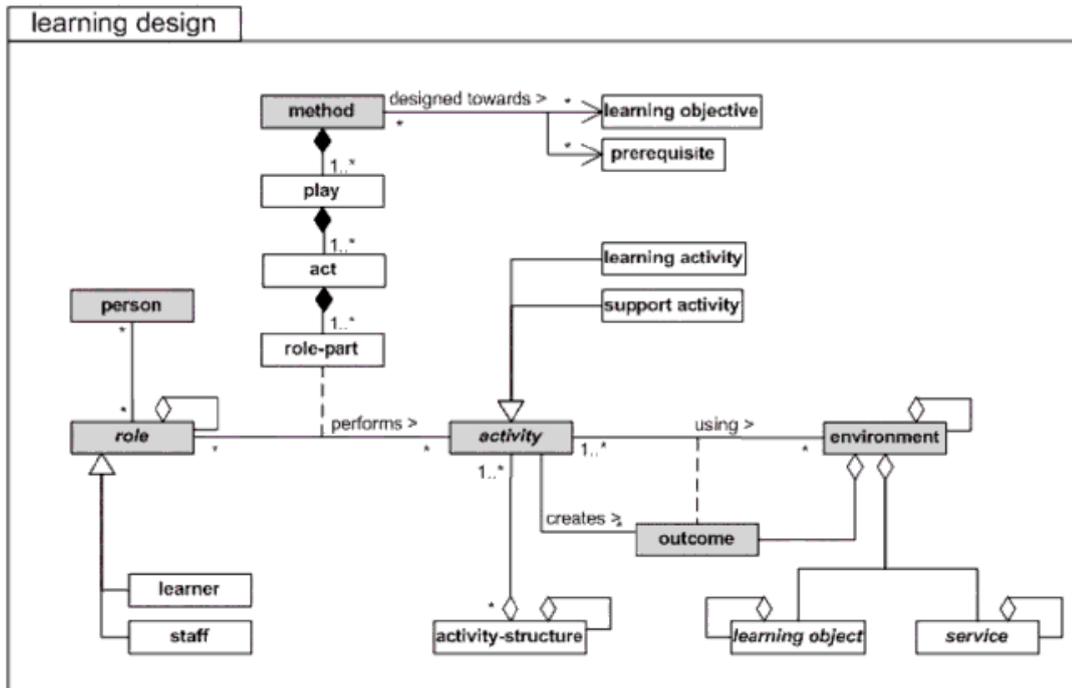
[1EdTech](#), ehemals IMS Global, hat 2003 zur Abbildung und Modellierung von Lernprozessen den Standard [IMS Learning Design](#) entwickelt. Seit 2003 fand

allerdings keine Weiterentwicklung mehr statt und auch ein [Wiederbelebungsversuch 2012](#) hat zu keiner weiteren Verbreitung geführt. Dem Autor sind zum jetzigen Zeitpunkt keinerlei Implementierungen oder Anwender*innen bekannt.

Der Standard baut auf der Educational Modelling Language auf, die von der Open University of the Netherlands 2000 veröffentlicht wurde. Ziel des Ansatzes war es, dass nicht nur die Arbeitsabläufe, sondern die gesamten Ereignisabläufe der unterschiedlichen Akteure in Lehr- und Lernsituationen modelliert und dargestellt werden können.

Nach eigenen Aussagen setzt IMS Learning Design keinen bestimmten pädagogischen Ansatz voraus, sondern dient der reinen Modellierung. Folgende Abbildung aus dem Standard gibt einen groben Überblick über das Modell. Personen agieren in Rollen, die auf mittels einer bestimmten Methodik, eine Aktivität ausüben. Die Aktivität findet innerhalb einer Umgebung (“environment”) statt, die Lernobjekte (i.S.v. Dokumenten, s.o) oder Services i.S.v. Tools nutzt. Diese Aktivitäten führen zu einem Ergebnis (“outcome”).

Die Methode, die auf ein Lernziel oder der Bildung einer Voraussetzung zur Erreichung eines Lernziels abzielt, besteht dabei aus einem Spiel (“play”), im Sinne eines Theaterstücks. Dieses wiederum aus unterschiedlichen Akten, die aufeinander abfolgen. Dies ist nach eigenen Aussagen der Kern der Spezifikation. Ein “Learning Design” zu lesen, sei praktisch ein “Theaterstück” zu lesen.



[Begriffsmodell des IMS Learning Design Standards](#)

Bezüglich der Gründe der Nicht-Verbreitung lässt sich lediglich spekulieren. Es scheint keine Hinweise darauf zu geben, dass der Standard an sich misslungen oder falsch modelliert ist. Aus der Erfahrung des Autors heraus lässt sich nach Sichtung der Spezifikation lediglich spekulieren, dass der Standard sehr komplex ist und es daher an der korrekten Implementierung sowie entsprechend gut zu bedienenden User-Interfaces mangelte.

Ein ähnliches Komplexitätsproblem gab es beispielsweise auch bei dem Standard LTI v2.0 und v1.2 (ja, in der Reihenfolge), die ebenfalls von 1EdTech stammen. Diese wurden aufgrund ihrer niedrigen Adoptionsrate nicht weiter entwickelt und durch die zugänglichere Spezifikation v1.3 ersetzt. Als Format für "Learning Design" wird XML genutzt.

patternpool.de

Eine weitere Möglichkeit entsprechende Objekte abzubilden kann auch in der Weiterentwicklung des [Patternpool](#)-Projektes liegen. Dort wurde wissenschaftlich begleitet ein Konzept entwickelt, um Lehrmethoden mittels problemorientierte Zugänge auffindbar zu machen. Das Projekt fokussiert sich momentan auf die Hochschullehre. Aus der Darstellung der einzelnen Patterns geht außerdem hervor, dass es eine Art Datenmodell gibt, mit denen die Patterns beschrieben werden.

Ebenfalls scheinen bereits kontrollierte Vokabulare bei den jeweiligen Attributen verwendet zu werden, was eine Modellbildung vereinfachen sollte.

Das Datenmodell kann als Grundlage für eine Spezifikation dienen, um eine leichtgewichtige Alternative zum "Learning Design"-Standard zu bieten. Eine entsprechende Passung, auch auf andere Bildungsbereiche, müssen Fachexpert*innen beurteilen.

Zusammenfassung - Was als nächstes?

Aus technischer Perspektive ist ein Vernetzungsprojekt nicht schwierig. Um die Voraussetzungen zu schaffen, Daten aus verschiedenen Portalen zusammenzuführen, sind im Grunde folgende Schritte notwendig:

- Einigung auf auszutauschende Objekte
- Sichtung der relevanten Standards
- Einigung auf die Verwendung eines Standards
- Einigung auf Vokabulare zu den jeweiligen Attributen

Die Herausforderung liegt vielmehr im Community-Management zwischen den Akteuren. Erfahrungsgemäß bringen Akteure gerade im Hinblick auf die potentiellen Werte bei einigen Attributen eigene Vorstellungen mit. In einem Vernetzungsprojekt liegt dann ein Großteil der Arbeit in der Abstimmung hinsichtlich der Verpflichtungsgrade bei den einzelnen Attributen und in der Abstimmung der Wertelisten. Hier ist es sinnvoll frühzeitig in entsprechendes Community-Management zu investieren, welches die Anforderungen der Fachexpert*innen zusammenführt, moderiert und dann in Absprache mit Entwickler*innen in maschinenlesbare Vokabulare überführt. Diese Arbeitsschritte können für die meisten Objekttypen im Vernetzungsprojekt direkt angegangen werden.

Für die Objekttypen "Projektmaßnahme" und "Lehrmethode" sind jedoch weitere Arbeiten nötig. Für den Typ "Projektmaßnahme" konnte kein geeigneter Standard gefunden werden. Hier muss der Objekttyp geschärft werden und anschließend gegebenenfalls ein eigener Standard entwickelt werden. Die Entwicklung kann dabei unterschiedlich anspruchsvoll sein. Es empfiehlt sich generell, sich in den etablierten Metadaten Gruppen auszutauschen und dort eine entsprechende Entwicklung anzukündigen, um vorhandenes Wissen und Best Practices zu nutzen und Parallelentwicklungen zu vermeiden. Es finden sich eventuell sogar weitere

Interessierte, die bei einer Erarbeitung unterstützen oder bereit sind Feedback in verschiedenen Entwicklungsstufen zu geben. Hinsichtlich der Attribute lassen sich gegebenenfalls bei schema.org geeignete Attribute finden, die diesen Typ passend beschreiben können. Es empfiehlt sich, dort auf möglichst viele vorhandene Attribute zurückzugreifen. Das "[StöberSpecs](#)"-Projekt gibt außerdem Hinweise, die bei der Erarbeitung eines entsprechenden Standards zu beachten sind. Für den Objekttyp "Lehrmethode" gibt es einen Standard, der jedoch aktuell nicht verwendet wird und außerdem eine sehr hohe Komplexität aufweist. Um Objekte dieses Typs auszutauschen, kann es sinnvoll sein, sich beispielsweise an der Struktur des [Patternpools](#) zu orientieren, wo bereits ein elaboriertes Datenmodell zur Suche von Methoden wissenschaftlich erarbeitet wurde. Dieses Modell, welches momentan nicht in Form einer Spezifikation vorliegt, könnte im Rahmen eines Vernetzungsprojektes formalisiert werden und mit Hilfe der im "[StöberSpecs](#)"-Projekt formulierten Prozesse zu einem Standard zur Abbildung von Lehrmethoden ausgebaut werden. Auch hier empfiehlt sich die frühzeitige Einbindung weiterer Fachexpert*innen, um das Modell grundsätzlich auf seine Generalisierbarkeit hin zu prüfen. Vor allem eine Übertragbarkeit auf weitere Bildungsbereiche ist wünschenswert, um das Modell auch dort zur Anwendung zu bringen.

Problemorientierte Suchzugänge

Ein entsprechendes Vorhaben eröffnet die Möglichkeit, problemorientierte Zugänge und Suchmöglichkeiten zu schaffen. Damit folgt es dem bildungspolitischen Weg der Kompetenzorientierung. Derzeit bieten Bildungssuchmaschinen (Mundo.schule, OERSI, WirLernenOnline) meist einen Suchzugang über allgemein beschreibende Attribute eines Materials, wie "Titel", "Beschreibung", "Schlagworte", "Fachzuordnung". Ein problemorientierter Ansatz bietet hier die Möglichkeit, den kompetenzorientierten Ansatz moderner Bildungswissenschaft auch in einer Suchmaschine umzusetzen und entsprechende Suchzugänge zu schaffen. Momentan mangelt es jedoch an einem entsprechenden Standard und den Daten, die einen solchen Zugang ermöglichen. WirLernenOnline hat in diesem Feld bereits einen ersten Schritt getan, indem dort die Materialien zu sogenannten Themenbäumen zugeordnet werden, die eine Abstraktion der Fachlehrpläne der Länder darstellen (Schulbereich). Den nächsten konsequenten Schritt bei der Verbesserung des Sucherlebnisses für Lehrende und Lernende stellt jedoch ein

problem- und kompetenzorientierter Suchzugang dar, dessen Voraussetzung jedoch noch gelegt werden muss.

Zusatzinfos

Ähnliche Vorhaben und deren Erfahrungen

Open Educational Resource Search Index (OERSI)

Der Open Educational Resource Search Index (OERSI) wird seit Anfang 2020 als gemeinsam initiiertes Projekt vom Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen (hbz) und der technischen Informationsbibliothek Hannover (TIB) als gemeinsamer Dienst Open Source entwickelt. OERSI sammelt OER aus dem Bereich Hochschule ein. Der Dienst basiert auf einer schlanken Infrastruktur, die vollständig [auf GitLab dokumentiert](#) ist und leicht nachgenutzt werden kann. Im Projekt wird das "[Allgemeine Metadatenprofil für Bildungsressourcen \(AMB\)](#)" genutzt, um die Metadaten zu den Materialien der Partner*innen einzusammeln.

Folgende Technologien werden in den Kernkomponenten genutzt:

- ETL und Datenimport
 - Metafactory
 - Python
- API / Backend
 - SQL Datenbank
 - Logstash
 - Elasticsearch
- Frontend
 - React

Weitere Merkmale:

- Es gibt im OERSI kein User-Management und auch keine Möglichkeit, Material selbst hinzuzufügen. Dies geschieht über die jeweiligen Partner, deren Materialien eingesammelt werden.
- Nutzung von SKOS Vokabularen bei der Datenharmonisierung
- Aufgrund dieser Architektur, ist es möglich, dass der Index jeden Tag (bei Bedarf vermutlich auch in kürzeren Intervallen) neu aufgebaut werden kann und deswegen selten verwaiste Links enthält.
- OERSI kann die eigenen Inhalte über Schnittstellen anderen Portalen zur Verfügung stellen (bspw. twillo oder ORCA.nrw)

- OERSI lässt sich einerseits gut für andere Sprachen anpassen, bietet aber auch Inhalte aus verschiedenen OER-Repositoryn anderer Länder an. Bei der Suche werden die Begriffe automatisch übersetzt, um auch relevante Inhalte in anderen Sprachen zu erhalten.

WirLernenOnline (WLO)

WirLernenOnline ist ein BMBF-Projekt, welches zu Beginn der Corona Pandemie der Herausforderung begegnete freie Bildungsmaterialien im Schulbereich zu sammeln, nach Lehrplanthemen zu sortieren und in einer zentralen Suche verfügbar zu machen. Das Projekt wird von dem [edu-sharing.net e.V.](#) koordiniert und arbeitet mit verschiedenen Partnern aus der Wissenschaft und Open Education Community zusammen. Die Entwicklung findet auf [GitHub ebenfalls Open Source](#) statt. Der Technologiestack ist vergleichbar mit dem des OERSI, jedoch mit dem bedeutenden Unterschied, dass dort die [edu-sharing](#) Software im Backend als Datenbank genutzt wird. Edu-sharing wird vor allem im deutschsprachigen Bildungsbereich als Content-Management-System für Lehr- und Lernmaterialien eingesetzt. Es verfügt über ein elaboriertes User- und Rechte-Management.

Anders als OERSI crawlt WirLernenOnline seltener und identifiziert nicht mehr vorhandenes Material mit Hilfe eigener Technologien. Insgesamt ist das Projekt sehr community-bezogen angelegt und ermöglicht seinen User*innen, die hauptsächlich aus der Open Education Community im Schulbereich stammen, das Anlegen und Teilen von themenbezogenen Sammlungen, die in sogenannten [Fachportalen](#) verfügbar gemacht werden.

Trotz der Open Source Entwicklung ist die Nachnutzung des Projektes und ein eigener Betrieb nicht trivial. Edu-Sharing ist eine umfangreiche und elaborierte Software, die wesentliche Einarbeitungszeit erfordert. Durch den Umgang mit User*innen fallen außerdem personenbezogene Daten an, deren Handhabung entsprechend zu berücksichtigen ist.

WirLernenOnline sammelt Daten über alle verfügbaren Schnittstellen ein, empfiehlt Partner*innen jedoch ebenfalls das "[Allgemeine Metadatenprofil für Bildungsressourcen \(AMB\)](#)" bei der Bereitstellung ihrer Daten. WirLernenOnline stellt die eigenen Daten anderen edu-sharing Systemen in verschiedenen Bundesländern wieder zur Verfügung.

Nationale Bildungsplattform - Nationale Vernetzungsinfrastruktur Bildung

Im Projekt "Nationale Bildungsplattform" (NBP) (<https://www.bildungsraum.de/>) soll gefördert durch das BMBF und koordiniert vom VDI / VDE (<https://vdivde-it.de/de/bildung-vernetzt>) eine nationale Vernetzungsinfrastruktur für den Bildungsbereich entstehen. Über eine vernetzte Metadateninfrastruktur soll es teilnehmenden Partnern und Plattformen ermöglicht werden, relevante Daten einfach auszutauschen.

Die genaue Ausgestaltung sowie die Technologien, die zur Umsetzung eingesetzt werden sollen, sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht klar. In der [Förderbekanntmachung](#) werden lediglich viele Standards genannt, die einbezogen werden sollen. Ein standardagnostischer Ansatz wird immer wieder betont, jedoch ist unklar, wie die Daten standardagnostisch in einer vernetzten Infrastruktur ausgetauscht werden sollen.

Bei einem nationalen Projekt dieser Größenordnung ist jedoch auch immer die europäische Anschlussfähigkeit mitzudenken. Dort ist besonders das bereits erwähnte [European Learning Model](#) relevant, welches in Version 3 auf RDF beruhen wird. Daher wird eine Orientierung an Standards und Vokabularen, die auf RDF basieren (LRMI, schema.org) entsprechend zukunftssicher sein sowie Kompatibilität und Anschlussfähigkeit auch über dieses Vorhaben hinaus gewährleisten können.

Glossar

- **Allgemeines Metadatenprofil für Bildungsressourcen (AMB):** Ein bildungsbereichübergreifendes Metadatenprofil für die Beschreibung von Lehr- und Lernressourcen, das hauptsächlich auf [schema.org] bzw. Learning Resource Metadata Initiative [LRMI] basiert und zusätzlich Teile von Simple Knowledge Organization System [SKOS] nutzt. Definiert wird eine [JSON-LD11]-konforme Datenstruktur in Form dieser HTML-Spezifikation inklusive eines JSON-Schemas, gegen das Daten automatisiert auf Konformität mit dem Profil geprüft werden können.
- **CEN (European Committee for Standardization):** Das CEN ist eine Organisation zur Entwicklung von europäischen Normen.
- **Crawling:** Crawling bezieht sich auf den Prozess, bei dem Suchmaschinen oder andere Programme das Internet durchsuchen, um Informationen zu sammeln und zu indexieren.
- **Curricula-Gruppe:** Die [Curricula-Gruppe](#) der DINI-AG-KIM befasst sich mit der Beschreibung von Curricula im Bildungsbereich und entsprechenden Metadatenstandards. Als Curricula werden dabei jede Form von kompetenzorientierten Lehrplänen verstanden.
- **DINI-AG-KIM:** Die [DINI-AG-KIM](#) ist eine Arbeitsgruppe der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation (DINI), die sich mit Katalogisierung und Metadaten im wissenschaftlichen Bereich und im Bildungsbereich beschäftigt. Relevante Arbeitsgruppen im Bildungsbereich sind die [OER-Metadatengruppe](#) und die [Curricula-Gruppe](#).
- **Dublin Core (DC):** [Dublin Core](#) ist ein Satz von Metadaten-Elementen, die zur Beschreibung von Ressourcen im Web verwendet werden, um grundlegende Informationen wie Titel, Autor und Datum zu erfassen.
- **edu-sharing:** [edu-sharing](#) ist der Name einer Open Source Software, die zur Verwaltung von Bildungsmaterialien eingesetzt wird. Die Entwicklung findet außerdem über die gleichnamige GmbH statt, die die Software auf spezifische Kundenwünsche hin anpasst. Damit verbunden gibt es den [edu-sharing Network e.V.](#) in dem sich verschiedene Anwender*innen aus diversen Bundesländern und Bildungsbereichen engagieren, um die Entwicklung der Software zu koordinieren.

- **European Learning Model (ELM):** Das [European Learning Model](#) ist ein Datenmodell, um Bildungsangebote, Qualifikationen und Bildungsnachweise interoperabel darzustellen. Es wird von der europäischen Kommission entwickelt.
- **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers):** Das [IEEE](#) ist eine internationale technische Organisation, die Standards für verschiedene Bereiche entwickelt, darunter auch technologiegestützte Bildung.
- **IMS (Instructional Management Systems Global Learning Consortium):** [IMS](#) (mittlerweile 1EdTech) ist eine Organisation, die Standards für interoperable Lerntechnologien entwickelt.
- **ISO (International Organization for Standardization):** Die [ISO](#) ist eine internationale Organisation zur Entwicklung von Standards in verschiedenen Bereichen.
- **JSON-LD (JavaScript Object Notation for Linked Data):** JSON-LD ist eine Erweiterung von JSON, die es ermöglicht, strukturierte Daten in einem Format zu repräsentieren, das für Linked Data geeignet ist.
- **Linked Open Data:** [Linked Open Data](#) bezieht sich auf eine Methode, strukturierte Daten im Web zu verknüpfen, um semantische Beziehungen zwischen Ressourcen herzustellen.
- **LOM (Learning Object Metadata):** [LOM](#) ist ein Standard für die Beschreibung von Lerninhalten und Bildungsressourcen, der Metadaten über Aspekte wie Autoren, Zweck und Lernziele bereitstellt.
- **LRMI (Learning Resource Metadata Initiative):** [LRMI](#) ist eine Initiative zur Erweiterung von Schema.org, um Metadaten für Bildungsressourcen im Web zu definieren.
- **LTI (Learning Tools Interoperability):** [LTI](#) ist ein Standard, der es ermöglicht, externe Lernwerkzeuge nahtlos in Lernmanagement-Systeme zu integrieren.
- **Metadaten:** Metadaten sind Daten, die Informationen über andere Daten enthalten, wie z.B. Informationen über den Inhalt, die Struktur oder die Herkunft von Ressourcen.
- **N-Triples:** [N-Triples](#) ist ein einfaches Textformat zur Darstellung von RDF-Daten in Tripel-Form.
- **OER-Metadatengruppe:** Die [OER-Metadatengruppe](#) dient dem Austausch von Interessierten und Fachleuten im deutschsprachigen Raum, die mit Metadaten im Bereich Open Educational Resources (OER) zu tun haben.

Sie beschäftigt sich mit allen Themen, die bei der Arbeit mit Metadaten eine Rolle spielen, wie z. B. Metadatenstandards (LOM, LRMI etc.), Mappings, kontrollierte Vokabulare, Konvertierungssoftware, Protokolle und Schnittstellen.

- **Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH):** [OAI-PMH](#) ist ein Protokoll, das die Sammlung von Metadaten aus digitalen Repositorien erleichtert und die Interoperabilität zwischen solchen Repositorien fördert.
- **Open Educational Resources Sustainability Initiative (OERSI):** [OERSI](#) ist eine Suchmaschine für offene Bildungsressourcen (OER) im Hochschulbereich.
- **Open Source:** [Open Source](#) bezieht sich auf Software, deren Quellcode öffentlich zugänglich ist und von einer Gemeinschaft von Entwicklern gemeinsam genutzt und weiterentwickelt werden kann.
- **Patternpools:** Der "[Patternpool](#)" bezieht sich auf die Dokumentation bewährter Lehrpraktiken in der Hochschullehre als didaktische Muster (Patterns). Diese Muster werden nach dem Architektur-Prinzip des Pattern-Ansatzes erfasst, um regelmäßige Lösungsarrangements darzustellen und deren Anwendbarkeit für spezifische Problemstellungen und Kontexte zu verdeutlichen, was zur Verbesserung der Lehrqualität und zur Förderung bewährter Lehrmethoden beiträgt.
- **Resource Description Framework (RDF):** [RDF](#) ist ein Framework zur Darstellung von Informationen über Ressourcen in Form von Tripeln, bestehend aus Subjekt, Prädikat und Objekt, und bildet die Grundlage für das semantische Web.
- **Refektorium:** Ein Referatorium ist eine Einrichtung zur Zusammenstellung und Präsentation von Informationen, während ein Repository ein Ort zur langfristigen Speicherung und Bereitstellung von Daten und Ressourcen ist.
- **Repository:** Ein Repository ist eine digitale Plattform, die zur Sammlung, Speicherung und Verwaltung von digitalen Inhalten wie Dokumenten, Daten und Ressourcen dient.
- **Representational State Transfer (REST):** [REST](#) ist ein Architekturstil für die Gestaltung von Netzwerkanwendungen, der auf klaren Schnittstellen und dem Austausch von Zustandsrepräsentationen basiert.
- **Schema.org:** [Schema.org](#) bezeichnet eine gemeinsame Initiative von Google, Bing, Yahoo und Yandex, um strukturierte Daten auf Websites zu

fördern und die Sichtbarkeit in Suchmaschinen zu verbessern. Die Initiative arbeitet Open Source und veröffentlicht ihr Vokabular frei auf GitHub.

- **SkoHub:** [SkoHub](#) ist ein Projekt, das Werkzeuge und Ansätze zur Verbesserung der Zusammenarbeit und Integration von kontrollierten Vokabularen (SKOS) bietet.
- **Simple Knowledge Organization System (SKOS):** [SKOS](#) ist ein Standard, der zur Darstellung von Wissensstrukturen, insbesondere Thesauri und Begriffshierarchien, verwendet wird. Eine [Liste von Lernressourcentypen](#) kann bspw. mit SKOS dargestellt werden.
- **StöberSpecs:** [StöberSpecs](#) definiert Werkzeuge und Verfahren zur Standardisierung von Metadaten. Diese Verfahren werden in Arbeitsgruppen der DINI-AG-KIM eingesetzt, um eine nachhaltige Standardisierung zu gewährleisten.
- **Turtle:** [Turtle](#) ist eine Notation zur Darstellung von RDF-Graphen (Resource Description Framework) in Textform.
- **Twillo:** Twillo ist ein Portal für **kostenfreie und offen lizenzierte Bildungsmaterialien**, die ausdrücklich verwendet werden können.
- **Virtuelles Campus Rheinland-Pfalz (VCRP):** Der [Virtuelle Campus Rheinland Pfalz](#) (VCRP) ist eine durch die Landeshochschulpräsidentenkonferenz (LHPK) im Jahr 2000 gegründete, hochschulübergreifende wissenschaftliche Einrichtung des Landes [Rheinland-Pfalz](#) mit Sitz in [Kaiserslautern](#).
- **World Wide Web Consortium (W3C):** Das [World Wide Web Consortium \(W3C\)](#) ist eine internationale Organisation, die Standards für das World Wide Web entwickelt, um sicherzustellen, dass das Web interoperabel und zugänglich ist.
- **WirLernenOnline (WLO):** [WirLernenOnline](#) ist eine von Wikimedia Deutschland e.V. und dem edu-sharing Network e.V. gemeinschaftlich entwickelte Mitmach-Plattform, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung als Teilprojekt der HPI Schul-Cloud gefördert wird.
- **Zentrales Open Educational Resources Repository (ZOERR):** Das [ZOERR](#) ist eine Initiative der Hochschulen und des Wissenschaftsministeriums Baden-Württemberg, offene Lehr- und Lernmaterialien zur Verfügung zu stellen. Das ZOERR ist ein Dienst im Rahmen des HND-BW.