

Elisabeth Steiner

Das OAIS-Referenzmodell

Grundlage für das Repositorienmanagement

Handbuch Repositorienmanagement, Hg. v. Blumesberger et al., 2024, S. 91–102
<https://doi.org/10.25364/97839033742326>



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz,
ausgenommen von dieser Lizenz sind Abbildungen, Screenshots und Logos.

Elisabeth Steiner, Universität Graz, ZIM-ACDH, elisabeth.steiner@uni-graz.at | ORCID iD: 0000-0001-9116-0402

Zusammenfassung

Das OAIS-Referenzmodell bildet die Grundlage für das Management von digitalen Repositorien, unabhängig von der Art der enthaltenen Daten oder den verwendeten Technologien. Es beschreibt die beteiligten Akteur:innen und ihre Interessen sowie sämtliche Arbeitsabläufe für die digitale Langzeitarchivierung. Daraus sind Merkmale von Repositorien ableitbar, die weiterführend in Kriterienkatalogen bzw. Zertifizierungsrichtlinien münden können. Der Beitrag beschreibt das OAIS-Referenzmodell sowie seine wichtigsten Implikationen für das praktische Repositorienmanagement.

Schlagwörter: Repotorium; Langzeitarchivierung; Referenzmodell

Abstract

The OAIS Reference Model. A Foundation for Repository Management

The OAIS reference model forms the basis for managing digital repositories, regardless of the type of data contained or the technologies used. It describes the actors involved, their interests, and all workflows for long-term digital preservation. Based on the reference model, characteristics of repositories can be derived, which further lead to criteria catalogues or certification guidelines. The contribution outlines the OAIS reference model and its most important implications for practical repository management.

Keywords: Repository; long-term preservation; reference model

1. Einleitung

Repositorienmanagement und Langzeitarchivierung sind komplexe Aufgaben, bei denen unterschiedliche Akteur:innen und Funktionseinheiten zusammenarbeiten müssen. Die dafür notwendigen Arbeitsabläufe und Planungsprozesse können vereinfacht in Modellen abgebildet werden, die eine Abstraktion von konkreten technischen Umsetzungen erlauben und einen gemeinsamen Bezugspunkt für Terminologie und Definitionen bieten.

Für die Langzeitarchivierung von digitalen Ressourcen hat sich die Verwendung des Open Archival Information System-Referenzmodells¹ (OAIS-RM), welches vom Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS) entwickelt wurde, als de facto konkurrenzloser Standard etabliert.²

Ergänzend stehen für den gesamten Datenlebenszyklus weitere Modelle wie das Curation Life Cycle Model³ des Digital Curation Centre zur Verfügung. Ebenso können für das Umfeld relevante Standards der International Organization for Standardization (ISO), beispielsweise zum Thema Dokumentenmanagement, herangezogen werden.⁴

Im Folgenden werden die wesentlichen Funktionen und Rollen in einem digitalen Langzeitarchiv nach OAIS vorgestellt und einige sich daraus ergebenden praktischen Implikationen für Repositorien beschrieben.

1 The Consultative Committee for Space Data Systems (2012)

2 Projekte mit ähnlicher Zielsetzung wie das IMS Digital Repositories Interoperability – Core Functions Information Model (<https://www.imsglobal.org/digitalrepositories>) konnten sich nicht für ein breites Publikum durchsetzen. Trotzdem muss auch das OAIS-RM mit sich verändernden Umständen Schritt halten und sich gegebenenfalls einer Revision unterziehen, vgl. die Diskussion in Wilson, T. C. (2017), S. 128-136.

3 Higgins, S. (2008), S. 134-140.

4 Eine Übersicht hierzu bietet die Digital Preservation Coalition unter <https://www.dpconline.org/handbook/institutional-strategies/standards-and-best-practice>

2. Das Referenzmodell und seine zentralen Konzepte

Das Open Archival Information System-Referenzmodell wurde vom CCSDS in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts entwickelt. Die erste Version wurde 2002 publiziert und weiterführend in eine ISO-Richtlinie überführt (2003). Die derzeit aktuelle Version stammt aus dem Jahr 2012, das Kompetenzzentrum für Langzeitarchivierung *nestor*⁵ hat 2013 eine deutsche Übersetzung der Spezifikation publiziert.⁶

Das Dokument besteht aus Definitionen von Konzepten und Verantwortlichkeiten sowie aus darauf aufbauenden Empfehlungen, welche die verlässliche und langfristige Sicherung von digitaler Information zum Ziel haben. Das OAIS-RM ist ein abstraktes Modell, das keinerlei Aussagen über die konkrete technische Umsetzung seiner Empfehlungen enthält. Systeme zur Langzeitarchivierung können auf unterschiedlichen technischen Architekturen basieren, aber trotzdem mit den Prinzipien des Referenzmodells im Einklang stehen (OAIS Conformance/Compliance). Deswegen bildet das OAIS-RM den wichtigsten Bezugspunkt für die Planung und Durchführung von Langzeitarchivierung, unabhängig vom archivierten Material oder der wissenschaftlichen Disziplin. Auch die Benennung der betroffenen Akteur:innen und die Festlegung von wichtigen Definitionen stellt ein wesentliches Verdienst des Dokumentes dar.

Ein OAIS-konformes digitales Langzeitarchiv zielt auf die Erhaltung des Informationsgehalts⁷ seiner Ressourcen. Diese Inhaltsinformation wird gemeinsam mit weiteren Daten in einem Informationspaket (Information Package) gebündelt. In diesen konzeptuellen Containern werden Inhalte, Metadaten und Identifizierungsinformationen zusammengefasst⁸. Je nach Funktion unterscheidet man Übergabeinformationspaket (Submission Information Package, SIP), Archivinformationspaket (Archival Information Package, AIP) und Auslieferungsinformationspaket (Dissemination Information Package, DIP).

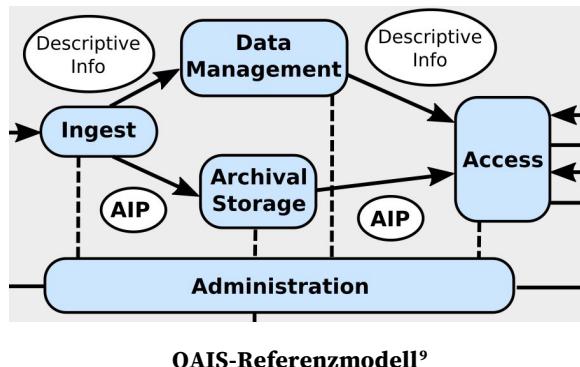
5 Der Kooperationsverbund *nestor* wurde 2002 gegründet und bis 2009 in zwei Perioden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (Deutschland) gefördert. Seit 2009 wird der Verbund von den Partnern (Bibliotheken, Archive, Universitäten, etc.) getragen und engagiert sich im Themenbereich Langzeitarchivierung mit Veranstaltungen, Arbeitsgruppen und Publikationen (vgl. dazu die Website www.langzeitarchivierung.de für viele nützliche Materialien zum Thema).

6 *Nestor* (2013)

7 Bestehend aus der Information selbst und zugehörigen Repräsentationsinformationen (vgl. CCSDS: OAIS (Anm. 1), S. 2-3).

8 Genauer: Provenance, Context, Reference, Fixity, Access Rights (vgl. CCSDS: OAIS (Anm. 1), S. 2-6 – 2-7).

Im Folgenden werden die funktionalen Einheiten des OAIS-RM vorgestellt und ihre wichtigsten Aufgaben skizziert. Die Abbildung zeigt die wichtigsten Aufgaben des OAIS-konformen Archivs grafisch zusammengefasst:



Das SIP wird von Produzent:innen der Information an das Archiv übergeben. Es gelangt in die Einheit Übernahme (Ingest), wo es verarbeitet wird. Zu den Aufgaben dieser Einheit gehören die Qualitätskontrolle des SIP, Generierung des AIP nach den Richtlinien des Archivs (beispielsweise Formatkonvertierungen und -validierungen) und die Extraktion relevanter deskriptiver Information zur Verwaltung der Ressource (beispielsweise administrative und technische Metadaten).

Die Datenverwaltung (Data Management) verwaltet die Erschließungsinformationen der Ressourcen und ermöglicht ihre Ergänzung, Erhaltung und Abfrage.

Das aus dem Ingest resultierende AIP wird in den Archivspeicher (Archival Storage) übernommen und langfristig gespeichert. Diese Funktionseinheit sorgt für die Verwaltung des Speichers und der Datenträger, für periodische Fehlerkontrollen und bei Bedarf für die Notfallwiederherstellung (Disaster Recovery).

Die Zurverfügungstellung des DIP an die Nutzer:innen erfolgt durch die Einheit Zugriff (Access). Diese ermöglicht die Auffindung, Bestellung und Auslieferung der gewünschten Ressourcen. DIPs können in unterschiedlichen Formaten generiert und bei Bedarf Zugriffskontrollen implementiert werden.

Die Administration (Administration) sichert den Betrieb des Repositoriums und stellt alle dafür notwendigen Services und Dienste bereit. Diese Einheit ist für den

⁹ Nach CCSDS: OAIS (Anm. 1), S. 4-1, grafisch aufbereitet von Gunter Vasold.

Abschluss von Verträgen und Vereinbarungen zuständig und entwickelt und pflegt Standards und Richtlinien.

Alle Aktivitäten des Archivs werden durch die Erhaltungsplanung (Preservation Planning) begleitet. Die Einheit beobachtet das Umfeld des OAIS-Archivs und gibt Empfehlungen zu notwendigen Migrationen, technologischen Veränderungen oder neuen Anforderungen der Zielgruppe. Die Gestaltung und Evaluierung der Vorgaben für Informationspakete wird ebenfalls von der Erhaltungsplanung durchgeführt.¹⁰

Damit deckt das OAIS-RM vorrangig den Baustein Preserve des DCC Curation Life Cycle Model ab, das Gegenstück auf gleicher Ebene in diesem Modell bildet der Baustein Curate. Ob das OAIS-Archiv auch Kuratierungsaufgaben übernimmt, kann (und soll) in einer Definition von Levels of Curation oder Service Levels kommuniziert werden. Das CoreTrustSeal unterscheidet beispielsweise vier Levels unterschiedlicher Kuratierungsaufgaben (A bis D).¹¹

3. Praktische Implikationen

Aus dem abstrakten Funktionsmodell lassen sich zahlreiche praktische Erfordernisse und notwendige Services von Repositorien ableiten. Einige zentrale Komponenten werden im Folgenden an Hand konkreter Beispiele aus dem Repositorienmanagement genauer beschrieben.

3.1. Persistente Identifikation

Identifikationsinformation wird in der Referenzinformation (Reference Information) der Erhaltungsmetadaten (Preservation Description Information) und der Paketbeschreibung (Package Description) gespeichert und bei der Erstellung des AIP im Ingest erzeugt.¹² Identifikation bezieht sich dabei meist auf mehrere Ebenen. Die erste Ebene liegt innerhalb des Archivs, wo eine Relation zwischen dem Namen der Ressource und dem tatsächlichen Speicherort der Inhaltsinformation auf dem Datenträger hergestellt wird. Die zweite Ebene liegt in der Vergabe eines externen persistenten Identifikators (PID).

10 Vgl. CCSDS: OAIS (Anm. 1), S. 4-1 – 4-3.

11 Vgl. CoreTrustSeal Standards and Certification Board: CoreTrustSeal Trustworthy Data Repositories Requirements 2020–2022 (v02.00-2020-2022). 2019. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3638211>, S. 3. Vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive können sich mit dem CoreTrustSeal zertifizieren lassen. Wichtigste Grundlage für die Richtlinien ist einmal mehr das OAIS-RM.

12 Vgl. CCSDS: OAIS (Anm. 1), S. 4-30.

PIDs identifizieren das digitale Objekt auch unabhängig vom physischen Speicherort (Server) oder vom Archiv. Das Objekt kann also in ein anderes Archiv mit einem anderen Server „umziehen“ und behält den gleichen „Namen“. Um die Relation zwischen Name und Ort herzustellen, wird ein Verzeichnisdienst (Resolver) benötigt, der diese Information verwaltet. Es gibt verschiedene Systeme zur persistenten Identifikation, beispielsweise DOI¹³, URN¹⁴, Handle¹⁵ oder ARK¹⁶. Die Verwendung eines PID stellt eine wesentliche Voraussetzung für dauerhaft zitierbare und verlässlich auffindbare Information dar.

3.2. Festlegung von Archivformaten

Jedes Repository sollte eine Liste von akzeptierten Formaten (möglich im SIP) und Archivformaten (zur Archivierung der Inhaltsinformation im AIP geeignet) festlegen. Nicht alle Dateiformate eignen sich zur Langzeitarchivierung. Die Reduktion auf eine beschränkte Anzahl von ausgewählten und geeigneten Formaten ermöglicht erst die dauerhafte Wartung der Infrastruktur und der darin enthaltenen Daten. Das Archiv kann, falls nötig, bei der Umwandlung vom SIP ins AIP (Format-)Konvertierungen vornehmen. Für jeden Datentyp gibt es unterschiedliche präferierte Formate, allerdings gibt es auch gemeinsame Kriterien: Sie sollten möglichst quelloffen, menschen- und maschinenlesbar sein, Metadaten enthalten und ausreichend standardisiert und dokumentiert sein.¹⁷ Die Durchführung von Formaterkennungs- und Validierungsprozessen¹⁸ wird in den Arbeitsablauf des Archivs integriert und anlassbezogen (z. B. beim Ingest) oder periodisch durchgeführt.

3.3. Erfassung und Modellierung von Metadaten

Das OAIS-RM verlangt eine ausreichende Beschreibung der relevanten Information mit deskriptiven, technischen, administrativen und rechtlichen Metadaten in Form von Strukturstandards, Wertstandards, Inhaltsstandards und Formatstandards¹⁹.

13 Digital Object Identifier (DOI) <https://www.doi.org>

14 Uniform Resource Name (URN), in Österreich vergeben von der OBVSG <https://www.obvsg.at/services/urn-resolver>

15 Handle <http://hdl.handle.net>

16 Archival Resource Key (ARK: <https://arks.org>)

17 Siehe zu den Datenformaten die Beiträge in diesem Band. Eine umfangreiche und strukturierte Liste ist zu finden bei Böker, E. (2021).

18 Dafür stehen unter anderem frei verfügbare Tools und Bibliotheken wie FITS (<https://projects.iq.harvard.edu/fits>), JHOVE (<https://jhove.openpreservation.org>) oder DROID (<https://www.nationalarchives.gov.uk/information-management/manage-information/preserving-digital-records/droid/>) zur Verfügung.

19 Vgl. Gilliland, A. J. (2008)

Die Kriterien für die Metadatenformate ähneln jenen für die Datenformate, besonders ist hier auch der domänen spezifische Aspekt der Beschreibung für die vorgesehene Zielgruppe zu bedenken.²⁰ Hervorzuheben sind hierbei Strukturstandards, die explizit für die Anwendung im Archivierungsprozess entwickelt wurden (beispielsweise PREMIS²¹ für Archivierungsmetadaten oder METS²² als Containerformat zur Beschreibung und zum Austausch digitaler Objekte).

3.4. Dokumentation aller Prozesse und rechtliche Rahmenbedingungen

Alle Arbeitsabläufe im OAIS-Archiv sollen ausreichend dokumentiert, nachvollziehbar und begründbar sein. So wird im gesamten Ablauf Transparenz gewährleistet. Welche Ressourcen aufgenommen werden können und welche nicht dem Sammelfokus entsprechen, wird in einer Policy festgehalten (collection policy). Ebenso können Beziehungen zu Einheiten außerhalb des Archivs (Trägerinstitution, Öffentlichkeit, etc.) etwa durch ein mission statement oder die Einbettung in eine institutionelle Forschungsdatenpolicy klar dargelegt werden.

Jede Datenübergabe, an der das Archiv beteiligt ist, soll rechtlich durch Vereinbarungen gesichert werden. Das betrifft sowohl die Abgabe der Daten durch Produzent:innen ins Archiv wie auch die Zurverfügungstellung der Ressourcen an die Konsument:innen (vgl. dazu Kap. 5 Rollen).

3.5. Schnittstellen und Interoperabilität

Definierte und standardisierte technische Schnittstellen (application programming interfaces – APIs) gewährleisten die Austauschbarkeit von Information unter Archiven oder mit Produzent:innen und Nutzer:innen. Beispiele dafür sind OAI-PMH²³ für Metadaten oder IIIF²⁴ für Bilddateien. Vor allem OAI-PMH hat sich mit Hinblick auf Datenaustausch und -aggregation als Grundlage etabliert. Um eine bestmögliche Weiternutzung und Dissemination zu erreichen, müssen sowohl Services wie auch die (Meta-)Daten selbst möglichst interoperabel gestaltet sein. Das

20 Für mehr Informationen zu Metadaten und FAIR Data siehe die Beiträge in diesem Band.

21 Preservation Metadata: Implementation Strategies (PREMIS) <http://www.loc.gov/standards/premis>. PREMIS definiert Metadaten, die für die Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit von digitalen Objekten notwendig sind, und stellt hierfür ein Datenmodell zur Verfügung.

22 Metadata Encoding and Transmission Standard (METS) <http://www.loc.gov/standards/mets>. METS wurde als Containerstandard explizit für das Management von digitalen Objekten in Repositorien und ihren Austausch konzipiert und kann für die Modellierung von SIP, AIP und DIP zur Anwendung kommen.

23 The Open Archives Initiative: Protocol for Metadata Harvesting. <https://openarchives.org/pmh>

24 International Image Interoperability Framework (IIIF) <https://iiif.io>

bezieht sich sowohl auf die technische Schnittstelle wie auch auf die tatsächliche Verwendung und Befüllung der verwendeten Metadatenfelder.

3.6. User focus und designated community

Im OAIS-RM ist die Festlegung der vorgesehenen Zielgruppe (designated community) des Repositoriums vorgesehen. Dazu wird häufig eine bestimmte wissenschaftliche Domäne als Kriterium herangezogen.²⁵ Die Erfüllung der Bedürfnisse und Erwartungen dieser Zielgruppe stellt ein zentrales Anliegen für ein OAIS-Archiv dar. Diese Art des user focus wird auch in anderen Richtlinien wie den FAIR-Data-Prinzipien²⁶ eingemahnt. Daher spielen community-spezifische Standards sowohl beim Punkt 3.3 Metadaten wie auch beim Punkt 3.5 Interoperabilität eine wichtige Rolle, gerade wenn Metadaten aus unterschiedlichen Archiven gesammelt (geharvestet) und zum Zweck der Suche oder Analyse zu einem größeren Verbund zusammengeschlossen werden. Für die Weiterverwendung der Daten in solchen Aggregationen sollte vor allem die Verwendung von community-spezifischen Vokabularen und URIs im Sinne von Linked Open Data²⁷ Berücksichtigung finden. Metadatenaggregationsservices sammeln tatsächlich immer nur die Metadaten der Forschungsdaten, der Zugriff auf die damit beschriebene Ressource erfolgt dann beim jeweiligen Datenprovider unter dem PID, der in den Metadaten vermerkt ist.

4. Strategien: Preservation Planning und Migration

Das OAIS-RM begreift die Erhaltungsplanung (Preservation Planning)²⁸ als Teil des Archivs. In dieser Funktionseinheit wird der Kontext des Archivs überwacht und notwendige Änderungen werden evaluiert: Müssen die Speichermedien getauscht werden? Gibt es neue Datenformate, die besser zur Langzeitarchivierung geeignet sind? Stellen Nutzer:innen neue Anforderungen an die Ressourcen?

Die Erhaltungsplanung kann solchen veränderten Anforderungen begegnen, indem die Daten oder Teile der Infrastruktur einer Migration unterzogen werden.

Eine Migration kann auf mehreren Ebenen erfolgen. Die unterste Ebene stellt die Verfügbarkeit auf dem Datenträger sicher (Bitstream Preservation). Datenträger werden periodisch geprüft und gegebenenfalls durch neue ersetzt. Eine größere Herausforderung ist die Daten- bzw. Formatmigration: Hier werden Daten in neue Formate konvertiert oder in neue Umgebungen überführt. Dies soll möglichst ohne

²⁵ Vgl. CCSDS: OAIS (Anm. 1), S. 1-11.

²⁶ Vgl. Wilkinson, M. D. et al. (2016)

²⁷ Berners-Lee, T. (2006)

²⁸ Vgl. CCSDS: OAIS (Anm. 1), S. 4-14 – 4-15.

Verlust der signifikanten Eigenschaften des Informationsobjektes vor sich gehen, bedeutet für das Repozitorium jedoch oft einen erheblichen technischen und personellen Aufwand.²⁹ Nichtsdestotrotz macht die technische Evolution solche Prozesse immer wieder notwendig.

5. Rollen

Das OAIS-Archiv interagiert mit drei externen Gruppen: den Produzent:innen, den Konsument: innen und dem Management³⁰. Bei Produzent: innen und Konsument: innen kann es sich sowohl um natürliche Personen oder Organisationen wie auch um technische Systeme (Clients) handeln.

Zum Zwecke der Übergabe von Daten gehen Produzent:innen und OAIS-Archiv eine Übergabevereinbarung (deposition/submission agreement) ein. Darin werden Art und Umfang der Daten, rechtliche Rahmenbedingungen, Zeitpläne und generell die Rechte und Pflichten der Beteiligten festgehalten. Der Informationsfluss zwischen Archiv und Nutzer:innen kann unterschiedlich gestaltet sein: Neben dem Online-Zugriff auf Ressourcen können auch klassische Bestellungen erfolgen, wobei der Trend hier in Richtung direkte und teilweise auch automatische Abfrage im Web geht. Auch hier findet eine – wenn auch implizite – Abmachung statt, nämlich durch die Zurverfügungstellung der Ressourcen unter Angabe der Rechte. Um die bestmögliche Nutzung zu sichern, müssen die Angebote auf die Anforderungen der vorgesehenen Zielgruppe abgestimmt sein.

Das Management muss von der internen Administration des OAIS-Archivs unterschieden werden. Die Administration beschäftigt sich mit dem operativen Tagesgeschäft des Repozitorienmanagements, das Management ist auf höherer Ebene angesiedelt. Es evaluiert und steuert das Repozitorium, häufig stellt es die Finanzierung.

Von zentraler Bedeutung ist die explizite Regelung von Zuständigkeiten innerhalb und außerhalb des OAIS-Archivs.

29 Vgl. Funk, Stefan E. (2010), Kap.8:10-15.

30 Vgl. CCSDS: OAIS (Anm. 1), S. 2-9. – 2-11.

6. Fazit

Das OAIS-Referenzmodell bildet die Grundlage für die Arbeit jedes Repositoriums und auch die Basis für viele Zertifizierungen als Trusted Digital Repository³¹. Es definiert die notwendigen Konzepte, charakterisiert die beteiligten Akteur:innen und legt standardisierte Arbeitsabläufe fest. Seine Bedeutung für die theoretische und praktische Beschäftigung mit Langzeitarchivierung über alle Disziplinen hinweg kann daher nicht hoch genug eingeschätzt werden.

Der zunehmende Umfang und die vermehrte Anzahl von digitalen Forschungsdaten verlangt eine entsprechende Infrastruktur, daher steigt auch der Bedarf an geeigneten Repositorien und Archivierungsanbietern. Diese bilden dabei allerdings nur einen Baustein im größeren Bild des Forschungsdatenmanagements. Um die Weiternutzung der publizierten Ressourcen zu gewährleisten, kommt vor allem der Interoperabilität von (Meta-)Daten und Services immer mehr Bedeutung zu.

Infrastrukturen zur Archivierung sollen zwar nachhaltig und langzeitorientiert sein, gleichzeitig führen technische und organisatorische Einflüsse sowie neue Anforderungen aus Sicht der Community zu ständigem Veränderungsdruck. Diese Änderungen transparent, nachvollziehbar und geplant ablaufen zu lassen und ein Gleichgewicht zwischen Beständigkeit und Flexibilität zu erreichen, bleibt die große Herausforderung für Repositorien. In diesem Prozess bildet das OAIS-RM eine Entscheidungsgrundlage und einen Rahmen für die notwendige Evolution von technischer und organisatorischer Infrastruktur.

Bibliografie

- Berners-Lee, Tim (2006): Linked Data. <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> (abgerufen am 15.06.2022)
- Böker, Elisabeth (2021): Formate erhalten. <https://www.forschungsdaten.info/themen/veroeffentlichen-und-archivieren/formate-erhalten> (abgerufen am 15.06.2022)
- CoreTrustSeal Standards and Certification Board (2019): CoreTrustSeal Trustworthy Data Repositories Requirements 2020–2022 (v02.00-2020-2022).
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3638211>
- The Consultative Committee for Space Data Systems (2012): Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS). <https://public.ccsds.org/pubs/650x0m2.pdf> (abgerufen am 15.06.2022)

³¹ Siehe den Beitrag zum Konzept der Vertrauenswürdigkeit und zur Zertifizierung von Repositorien in diesem Band.

- Funk, Stefan E. (2010): Migration. In: Neuroth, Heike; Oßwald, Achim; Scheffel, Regine et al. (Hg.): *nestor Handbuch. Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung*. Version 2.3 [online], S. 10-15. <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn:de:0008-2010071949>
- Gilliland, Anne J. (2016): Setting the Stage. In: Baca, Murtha (ed.): *Introduction to Metadata*. 3rd edition. Los Angeles: Getty Publications <http://www.getty.edu/publications/intrometadata/setting-the-stage> (abgerufen am 15.06.2022)
- Higgins, Sarah (2008): The DCC Curation Lifecycle Model. In: *International Journal of Digital Curation* 3 (1), pp. 134-140. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v3i1.48>.
- Metadata Encoding and Transmission Standard (METS). <http://www.loc.gov/standards/mets/> (abgerufen am 15.06.2022)
- Nestor (2013): Referenzmodell für ein Offenes Archiv-Informations-System. Deutsche Übersetzung 2.0. (nestor-materialien 16). <https://nbn-resolving.org/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0008-2013082706>
- Wilkinson, Mark D.; Dumontier, Michel; Aalbersberg, IJsbrand Jan et al. (2016): The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship. In: *Scientific Data* 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>.
- Wilson, Thomas C. (2017): Rethinking Digital Preservation: Definitions, Models, and Requirements. In: *Digital Library Perspectives* 33 (2), pp. 128-136. <https://doi.org/10.1108/DLP-08-2016-0029>

Elisabeth Steiner studierte Linguistik, Germanistik und Digital Humanities in Graz (AT), Aarhus (DK) und Köln (DE). Seit 2012 verstärkt sie das Team des ZIM-ACDH an der Universität Graz in den Bereichen Metadatenmanagement und Repositorienmanagement. Sie beschäftigt sich dabei praktisch und theoretisch mit der Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit von geisteswissenschaftlichen Forschungsdaten und lehrt zu diesen Themengebieten.