



Das FAIR Data Maturity Model

Spezifikation und Leitlinien

2020



Vorgeschlagene RDA-Empfehlung
Erstellt von: **FAIR Data Maturity Model WG, 2019-2020**

<https://www.rd-alliance.org/groups/fair-data-maturity-model-wg>

Metadaten des Dokuments

<i>Kennung</i>	DOI: 10.15497/rda00050
<i>Titel</i>	Das FAIR Data Maturity Model: Spezifikation und Leitlinien
<i>Beschreibung</i>	Das FAIR Data Maturity Model definiert eine Reihe von Indikatoren sowie deren Prioritäten und Bewertungsmethoden für die Bewertung der FAIR-Grundsätze, die als gemeinsamer Ansatz für alle Bewertungsmethoden verwendet werden sollen.
<i>Veröffentlichungsdatum</i>	1. Juni 2020
<i>Version</i>	Verabschiedet; endgültige Fassung
<i>Mitwirkende</i>	RDA FAIR Data Maturity Model Working Group
<i>Lizenz</i>	Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Der Verlauf der Diskussionen in der Working Group, deren Ergebnis dieses Dokument ist, kann in den Kommentaren im [Google-Dokument](#), in der [öffentlichen Review](#) und im [GitHub-Repository](#) nachgelesen werden.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	3
1. Einleitung	4
1.1 Kontext	4
1.2 Ziel	4
1.3 Verwendung dieses Dokuments	5
2. Struktur	7
2.1 Indikatoren	7
2.2 Prioritäten	8
2.3 Bewertungsmethoden	8
3. Umsetzung	10
3.1 Flexibilität des Modells	10
3.2 Indikatoren	10
3.3 Prioritäten	11
3.4 Bewertungsmethoden	11
4. Indikatoren	13
4.1 Verzeichnis der Indikatoren	13
4.2 Indikatoren für „Auffindbar“	15
4.3 Indikatoren für „Zugänglich“	18
4.4 Indikatoren für „Interoperabel“	23
5. Prioritäten	31
5.1 Wesentliche Indikatoren	32
5.2 Wichtige Indikatoren	33
5.3 Nützliche Indikatoren	34
6. Bewertungsmethoden	35
6.1 Messung des Fortschritts	35
6.2 Ermittlung von „bestanden“ oder „nicht bestanden“	36
6.3 Kombiniertes Ansatz	38
7. Modellpflege und -entwicklung	39
8. Glossar	41
9. Materialien der Working Group	47

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Verteilung der Prioritäten.....	31
Abb. 2 Fünf Maturity Levels	35
Abb. 3 Visualisierung „Messung des Fortschritts“	36
Abb. 4 Fünf Konformitätsstufen.....	37
Abb. 5 Visualisierung der Messung „Bestanden?“ oder „Nicht bestanden?“	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Indikatoren des FAIR Data Maturity Model	13
Tabelle 2 Verteilung der Prioritäten nach FAIR-Bereichen.....	31
Tabelle 3 Wesentliche Indikatoren.....	32
Tabelle 4 Wichtige Indikatoren.....	33
Tabelle 5 Nützliche Indikatoren.....	34
Tabelle 6 Glossar	41
Tabelle 7 Präsentationen und Sitzungsberichte der Working Group.....	47

1. Einleitung

1.1 Kontext

Die FAIR-Prinzipien „Findability, Accessibility, Interoperability and Reusability“ (Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität und Nachnutzbarkeit) zielen darauf ab, ein Minimum an verwandten, aber unabhängigen und trennbaren Leitlinien und Praktiken zu definieren, mittels derer sowohl Maschinen als auch Menschen [Daten](#) und [Metadaten](#) finden, darauf zugreifen, mit diesen interagieren und diese nachnutzen können. Die FAIR Prinzipien wurden 2016 in einem Artikel von Mark Wilkinson et al.¹ definiert. Weitere Informationen zu den Prinzipien finden sich in FORCE11² und GO FAIR³. Die Prinzipien sind als Anregung und nicht als strikte Regeln zu betrachten und können daher zu unterschiedlichen Interpretationen und Mehrdeutigkeiten führen.

Um dem Wildwuchs an FAIRness-Bestimmungen aufgrund unterschiedlicher Auslegungen der Grundsätze entgegenzuwirken, will die im Januar 2019 eingerichtete RDA Working Group „[FAIR Data Maturity Model](#)“ einen gemeinsamen Satz von Kernbewertungskriterien für FAIRness als RDA-Empfehlung entwickeln. Im Lauf des Jahres 2019 und in der ersten Hälfte des Jahres 2020 hat die Working Group eine Reihe von Indikatoren und Reifegraden für diese Indikatoren formuliert.

Als Ergebnis der Arbeit wurden eine erste Reihe von Leitlinien und eine Checkliste für die Umsetzung der Indikatoren erstellt, um die Leitlinien für die Bewertung von FAIRness weiter auf die Bedürfnisse der Community abzustimmen.

1.2 Ziel

Dieses Dokument formuliert Indikatoren für die Bewertung der Einhaltung der FAIR Prinzipien. Diese Indikatoren sind für die Nachnutzung in Bewertungsansätzen konzipiert und werden von Leitlinien für ihre Verwendung begleitet. Die Leitlinien sollen Bewertenden helfen, die Indikatoren in den von ihnen genutzten Bewertungsansatz oder das von ihnen genutzte Instrument einzubinden.

Die genaue Art und Weise der Bewertung der Daten auf der Grundlage der Kernkriterien bleibt den für die Bewertungsansätze Zuständigen überlassen, wobei die Anforderungen ihrer jeweiligen Community zu berücksichtigen sind. Ziel ist ein einheitliches Verständnis der Indikatoren, der Reifegrade und der Prioritätensetzung. Das Reifegradmodell ist nicht als Verfahrensanleitung, sondern als eine Möglichkeit zur Standardisierung von Bewertungen gedacht.

Kein Teil dieses Dokuments ist als „normativ“ zu betrachten. Vielmehr soll es Leitlinien für Bewertungsansätze bieten, wobei die Art und Weise der Umsetzung den Bewertenden überlassen bleibt.

¹ Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Sci Data* 3, 160018 (2016). DOI: 10.1038/sdata.2016.18

² FORCE11. The FAIR data principles. <https://www.force11.org/group/fairgroup/fairprinciples>

³ GO FAIR. FAIR Principles. <https://www.go-fair.org/fair-principles/>

1.3 Verwendung dieses Dokuments

Die Leitlinien des FAIR Data Maturity Model richten sich in erster Linie an die Zuständigen von (FAIR) Bewertungsmethoden einschließlich Fragebögen und automatisierter Werkzeuge wie sie beispielsweise in FAIRassist⁴ aufgeführt sind.

Das vorliegende Dokument ist jedoch nicht allein auf diese Stakeholder beschränkt. Es kann auch von Forschenden, Anbietern von Datendiensten, Geldgebern und Infrastrukturen in verschiedenen Wissenschafts- und Forschungsdisziplinen, der Industrie und dem öffentlichen Sektor genutzt werden, die aktiv an den FAIR-Prinzipien und insbesondere an Bewertungskriterien und -methoden für die Evaluierung ihrer praktischen Anwendung und Umsetzung arbeiten und/oder daran interessiert sind.

Dieses Dokument enthält Definitionen und Beispiele für jeden Indikator (d. h. Indikatoren mit ihren Reifegraden und Prioritäten), um Missverständnisse oder Unklarheiten zu vermeiden. Es soll einen klaren Überblick über den Rahmen geben, indem es die Indikatoren mit den Prinzipien verbindet und Verfahren zur Bewertung der Indikatoren vorschlägt.

Möglicherweise uneinheitlich interpretierbare Begriffe sind in dem diesem Dokument beigefügten Glossar erläutert. Darüber hinaus wird bei jeder ersten Erwähnung eines Begriffs ein Link zu seiner Definition im Glossar angegeben.

Der Rest dieses Dokuments ist wie folgt aufgebaut:

- Abschnitt 2 „Rahmen“ beschreibt die drei Hauptkomponenten des FAIR Data Maturity Model, nämlich (1) die Indikatoren, (2) die Prioritäten und (3) die Bewertungsmethode.
- Abschnitt 3 „Umsetzung“ enthält einige Überlegungen zu den unterschiedlichen Interpretationen der drei Hauptkomponenten des FAIR Data Maturity Model je nach Sichtweise.
- Abschnitt 4 „Indikatoren“ stellt die Indikatoren für die einzelnen FAIR-Prinzipien dar. Jeder Indikator ist möglichst neutral und eindeutig definiert. Darüber hinaus wird ein gewisser Kontext dargestellt, um die Bewertung der Indikatoren zu erleichtern.
- Abschnitt 5 „Prioritäten“ beschreibt die Indikatoren und ihre jeweiligen Prioritäten.
- Abschnitt 6 „Bewertungsmethoden“ enthält Details möglicher Bewertungsmethoden.
- Abschnitt 7 „Künftige Modellpflege und -entwicklung“ schildert Verfahren für den Umgang mit Weiterentwicklungen des Modells.

⁴ <https://fairassist.org>

- Abschnitt 8 „Glossar“ enthält ein Verzeichnis von in diesem Dokument verwendeten Begriffen und ihren Definitionen.
- Abschnitt 9 „Materialien der Working Group“ enthält Links zu Präsentationen und Berichten über deren Sitzungen.

2. Struktur

Die Struktur des FAIR Data Maturity Model besteht aus drei Elementen:

- Indikatoren, d. h. die einzelnen Aspekte von FAIRness, die bewertet werden
- Prioritäten, d. h. die relative Bedeutung der Indikatoren
- Bewertungsmethode, d. h. die Art und Weise, wie den Ergebnissen der Bewertung der Indikatoren ein Wert zugewiesen werden kann

2.1 Indikatoren

Die im FAIR Data Maturity Model verwendeten Indikatoren leiten sich von den FAIR-Prinzipien ab und sollen messbare und in Bewertungsansätzen nutzbare Aspekte jedes der Prinzipien formulieren. Sie wurden in einem Prozess der Zerlegung des Textes der FAIR-Prinzipien und der Erläuterungen im ursprünglichen Artikel⁵, einem späteren klarstellenden Artikel⁶ und von GO-FAIR⁷ entwickelt. Die FAIR-Prinzipien werden so übernommen, wie sie sind, d. h., die Indikatoren zielen nicht darauf ab, die Prinzipien zu erweitern oder zu ändern, sondern decken nur Aspekte ab, die in ihnen selbst oder in den zusätzlichen Erläuterungen bereits genannt werden.

Ein Indikator soll den Zustand oder den Reifegrad einer digitalen [Ressource](#) im Hinblick auf eines der FAIR-Prinzipien (beispielsweise F1, A2) messen. Die im Rahmen der RDA FAIR Data Maturity Model Working Group entwickelten Indikatoren dienen einzig und allein der Beantwortung der Frage „Was muss gemessen werden, um die FAIRness eines digitalen Objekts zu bewerten?“ und nicht „Wie kann die FAIRness eines digitalen Objekts gemessen werden?“. Die Leitlinien für die einzelnen Indikatoren in Abschnitt 3 enthalten allerdings Beispiele dafür, wie ein Indikator bewertet werden könnte oder wo Informationen zu finden sind, die für die Bewertung verwendet werden können.

Die Indikatoren können nicht nur im Zusammenhang mit Daten im herkömmlichen Sinne verwendet werden, sondern auch im Zusammenhang mit datenbezogenen Algorithmen, Werkzeugen, Arbeitsabläufen, [Protokollen](#) und anderen datenbezogenen Diensten, die produziert oder verwaltet werden, sofern sie als digitale Objekte zur Verfügung gestellt werden. Gleichwohl muss darauf hingewiesen werden, dass die Working Group keine Validierung dieser Szenarien vorgenommen hat, auch wenn die Indikatoren in den oben genannten Kontexten von Nutzen sein können. Die Bewertung der FAIRness von Daten ist Sinn und Zweck der Indikatoren, jedoch wird empfohlen, die Indikatoren zur Bewertung anderer digitaler Objekte [nachzunutzen](#) oder anzupassen.

Der Ansatz für die Entwicklung der Indikatoren bestand darin, für jeden Aspekt, der in der Beschreibung der FAIR-Prinzipien unterschieden werden konnte, einen Indikator zu erstellen.

⁵ Mark D. Wilkinson et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. 2016. DOI: 10.1038/sdata.2016.18

⁶ Annika Jacobsen et al. FAIR Principles: Interpretations and Implementation Considerations. 2020. DOI: 10.1162/dint_r_00024

⁷ GO-FAIR. <https://www.go-fair.org/fair-principles/>

Wenn eines der Prinzipien beispielsweise von einem persistenten und *global eindeutigen* Identifier spricht, werden zwei Indikatoren definiert, von denen einer zur Bewertung der Persistenz (Dauerhaftigkeit) und einer zur Bewertung der globalen Eindeutigkeit dient. Darüber hinaus werden eigene Indikatoren für Metadaten und für Daten definiert, wenn sich eines der Prinzipien auf „(Meta)Daten“ bezieht und sich die Bewertung des Aspekts für Metadaten von der Bewertung für Daten unterscheidet.

Die in diesem Dokument vorgestellten Indikatoren wurden zwischen Januar 2019 und Juni 2020 von der RDA FAIR Data Maturity Working Group entwickelt. Weitere Einzelheiten enthält Abschnitt 3.

2.2 Prioritäten

Neben einer Liste von Indikatoren, die als grundlegender Satz von Aspekten verwendet werden kann, die zur Bewertung der FAIRness herangezogen werden können, hat die Working Group diesen Indikatoren auch Prioritäten zugewiesen. Dies beruht auf der Erkenntnis, dass einige der Indikatoren wichtiger sind als andere. Aus Sicht von Datenanbietern oder -herausgebern ist der Beitrag dieser wichtigsten Aspekte am substanziellsten für die Verfeinerung ihrer Angebote, gemessen am Verhältnis von Aufwand zu Nutzen.

Hierbei werden drei Stufen der Gewichtung definiert:

- **Wesentlich:** Dieser Indikator bezieht sich auf einen Aspekt, der für die Erreichung von FAIRness unter den meisten Umständen von größter Bedeutung ist, oder umgekehrt wäre es praktisch unmöglich, FAIRness zu erreichen, wenn der Indikator nicht erfüllt wäre.
- **Wichtig:** Dieser Indikator spricht einen Aspekt an, der unter bestimmten Umständen vielleicht nicht von größter Bedeutung ist, dessen Erfüllung aber, wenn überhaupt möglich, die FAIRness wesentlich erhöhen würde.
- **Nützlich:** Dieser Indikator gilt für einen Aspekt, der nützlich, aber nicht unbedingt notwendig ist.

Weitere Einzelheiten zu der Priorisierung der Indikatoren sind in Abschnitt 5 enthalten.

2.3 Bewertungsmethoden

Die im FAIR Data Maturity Model definierten Indikatoren können auf verschiedene Weise zur Bewertung von Datenobjekten und ihren Metadaten verwendet werden.

Zunächst einmal sind die Indikatoren in erster Linie als Grundlage für Bewertungsmethoden gedacht, von denen jede ihre eigenen Fragen oder Messgrößen unter Verwendung der den Indikatoren zugrunde liegenden Aspekte definieren kann, damit das Ergebnis einer Bewertung mit einer Bewertung nach einer anderen Methode vergleichbar ist.

Bewertungsmethoden können zwei verschiedene Perspektiven haben:

1. **Messung des Fortschritts:** Bei dieser Perspektive liegt der Schwerpunkt auf der Messung des Umfangs, in dem eine zu bewertende Ressource die in einem Indikator ausgedrückten Anforderungen erfüllt, und gibt einen Hinweis darauf, welche Schritte unternommen werden können, um die vollständige Erfüllung eines Indikators zu erreichen.
2. **Messung von „bestanden“ oder „nicht bestanden“:** Bei dieser Sichtweise liegt der Schwerpunkt auf der Feststellung, ob eine zu evaluierende Ressource die Anforderungen eines Indikators auf einer binären Skala im Sinne von „bestanden“ oder „nicht bestanden“ erfüllt. Dies ist ein Maß dafür, wie eine zu evaluierende Ressource bei der Erreichung eines bestimmten Zielniveaus der FAIRness abschneidet.

Das Modell kann vor der Erstellung von Daten und Metadaten bei der Entwicklung von Plänen für das Forschungsdatenmanagement verwendet werden, um den von den Ressourcen zu erreichenden Grad von FAIRness zu definieren. Es kann auch nach der Erstellung von Datenressourcen verwendet werden, um das von den Ressourcen erreichte Niveau zu ermitteln. Datenerstellende d. h. Forscher und Datenherausgeber, können mithilfe des Modells feststellen, an welchen Stellen ihr Vorgehen verbessert werden könnte, um ein höheres Maß an FAIRness zu erreichen, während Projektmanager und Fördereinrichtungen das Modell nutzen können, um festzustellen, ob die Ressourcen ein vorher festgelegtes, erwartetes Maß an FAIRness erreichen.

Einzelheiten der beiden Bewertungsmethoden sind in Abschnitt 6 enthalten.

3. Umsetzung

3.1 Flexibilität des Modells

Auch wenn bestimmte Indikatoren für einige weniger datenintensive Disziplinen weniger wichtig oder sogar irrelevant sein können, ist es dennoch wichtig, dass die verschiedenen Wissenschaftsbereiche dieselben Chancen haben, die FAIR-Indikatoren zu erfüllen. Es kann daher nicht genug betont werden, wie wichtig eine verantwortungsvolle und sorgfältige Umsetzung dieser Metriken ist, um unbeabsichtigte Folgen zu minimieren.

Flexibilität ist und bleibt jedoch das Kernstück der FAIR-Prinzipien. Einige Communities haben ihre Bewertungsansätze häufig an ihre jeweilige Praxis angepasst. Beispiele für solche Bewertungsansätze sind in „Results of an Analysis of Existing FAIR Assessment Tools“⁸ enthalten.

In diesem Zusammenhang wurde das Modell eher für deskriptive als für präskriptive Zwecke entwickelt. Dies bedeutet, dass sich die Verwendung dieses Dokuments und insbesondere die Verwendung der Indikatoren und ihrer Prioritäten von Person zu Person, von Organisation zu Organisation oder sogar von Fachcommunity zu Fachcommunity unterscheiden kann.

Daher können bestimmte Aspekte des Modells, die aufgrund unterschiedlicher Wahrnehmungen und Interpretationen als widersprüchlich angesehen werden können, angepasst werden oder einfach unberücksichtigt bleiben.

3.2 Indikatoren

Aufgrund von Unterschieden zwischen den einzelnen Fachcommunities kam es zu Diskussionen über die Relevanz einiger Indikatoren.

- Entsprechend den Interpretationen des Grundsatzes F1⁹ beschloss die Working Group, dass sowohl Metadaten als auch Daten mit einem Persistent Identifier (Eindeutiger Identifikator - PID) gekennzeichnet werden sollten, um aufgefunden werden zu können. Die Forderung, dass ein PID sowohl für die Daten als auch für die Metadaten getrennt vergeben werden sollte, könnte jedoch nicht im Einklang mit der bestehenden Praxis stehen, bei der ein PID zu einer Landing Page führt, die die Metadaten des Objekts und den Identifier für den Zugriff (beispielsweise durch die URL) auf den eigentlichen Dateninhalt enthalten kann. Annahmen über die Art und Weise, wie Daten und Metadatenobjekte in der Praxis identifiziert werden, beeinflussen die Umsetzung und die Ergebnisse automatisierter

⁸ RDA FAIR Data Maturity Model Working Group. Results of an Analysis of Existing FAIR Assessment Tools. DOI: 10.15497/RDA00035

⁹ „Der Grundsatz F1 besagt, dass digitale Ressourcen, d. h. Daten und Metadaten, mit einer weltweit eindeutigen und dauerhaften Kennung versehen werden müssen, damit sie von Computern gefunden und aufgelöst werden können“ [*übersetzt*] in: Jacobsen, A., de Miranda Azevedo, R., Juty, N. et al. FAIR Principles: Interpretations and Implementation Considerations. Data Intelligence. Bd. 2. Heft 12 (2020). DOI: 10.1162/dint_r_00024.

Bewertungen, sodass es den Bewertenden obliegt, die jeweils geeignetste Lösung zu ermitteln.

- Hinsichtlich unterschiedlicher Interpretationen lautet es in einigen der FAIR-Prinzipien ausdrücklich „*wenn nötig*“. Mit derartigen Unterprinzipien verbundene Indikatoren geben den Fachcommunities die Wahlfreiheit, ob diese Indikatoren anzuwenden sind oder nicht. Diese Feststellung gilt auch für Indikatoren, die für eine bestimmte Community als nicht relevant angesehen werden.

3.3 Prioritäten

Die Prioritätsstufen können ebenfalls frei interpretiert werden, und die Prioritäten können je nach Kontext geändert werden.

So ist beispielsweise dem Grundsatz I1¹⁰ zu entnehmen, dass die [Wissensdarstellung](#) maschinenverständlich sein sollte. Daten aus geisteswissenschaftlichen Bereichen, insbesondere Daten außerhalb der Digital Humanities, werden jedoch oft nicht in einer maschinenverständlichen Wissensdarstellung (RDF¹¹, SKOS¹² oder LOD¹³) ausgedrückt, sondern oftmals in natürlicher Sprache, auch wenn sie mit maschinenlesbaren Methoden (beispielsweise TEI¹⁴) kodiert wurden. Dies zeigt, dass der Indikator, der die [maschinenverständliche Wissensdarstellung](#) behandelt, für die Geisteswissenschaften weniger relevant sein wird.

3.4 Bewertungsmethoden

Im Zuge der Entwicklung von Indikatoren und Prioritäten wurde die Bewertungsmethode weiterentwickelt und verfeinert. Die Bewertungsmethode wurde ausschließlich entwickelt, um ein Mittel zur Bewertung der FAIRness eines digitalen Objekts vorzuschlagen und ihre Ergebnisse auf sinnvolle Weise bereitzustellen. Sie wird sich jedoch zwangsläufig zusammen mit dem Rest des Modells weiterentwickeln.

Bei der Verfeinerung der Bewertungsmethode wurden einige Defizite und Beeinträchtigungen festgestellt:

- Die Gewichtung der einzelnen Aspekte der FAIR-Prinzipien ist uneinheitlich. Zunächst einmal weisen alle Aspekte eine unterschiedliche Anzahl von Indikatoren auf, was zu Verzerrungen führt. Darüber hinaus werden für diese Aspekte nicht alle Indikatoren als wesentlich, wichtig oder nützlich eingestuft. Im Aspekt „Interoperabilität“ fehlen sogar wesentliche Indikatoren vollständig, sodass bei Anwendung der vorgeschlagenen Methode

¹⁰ Jacobsen, A., de Miranda Azevedo, R., Juty, N. et al. FAIR Principles: Interpretations and Implementation Considerations. Data Intelligence. Bd. 2. Heft 12 (2020). 10.1162/dint_r_00024.

¹¹ W3C. Resource Description Framework (RDF). <https://www.w3.org/RDF/>

¹² W3C. SKOS Simple Knowledge Organization System. <https://www.w3.org/2004/02/skos/>

¹³ W3C. Linked Open Data. https://www.w3.org/egov/wiki/Linked_Open_Data

¹⁴ TEI: Text Encoding Initiative. <https://tei-c.org/>

des „Bestanden/nicht bestanden“ eine hohe FAIR-Stufe erreicht werden kann, obwohl keine wesentlichen Interoperabilitätseigenschaften vorhanden sind.

- Eine Höher- oder Herabstufung der Prioritäten je nach Kontext – wie im obigen Abschnitt erläutert – kann sich auf die Bewertungsmethode und insbesondere auf die damit erzielten Ergebnisse auswirken.
- Es ist zu erwarten, dass die FAIR-Praktiken von einer Fachcommunity zur anderen sehr unterschiedlich sein können, da die Anforderungen unterschiedlich sein können.

Schließlich bleibt die Streichung eines Indikators oder sogar die Herabstufung seiner Priorität nicht ohne Folgen. Dies wird sich zwangsläufig auf den Vergleich von manuellen und automatisierten Testergebnissen auswirken. Die Fachcommunities sollten daher sorgfältig prüfen, wie jeder Indikator auf ihre jeweiligen Daten und ihre Praktiken anzuwenden ist. Von entscheidender Bedeutung ist jedoch, ein hohes Maß an Übereinstimmung mit dem Modell zu gewährleisten, um Ergebnisse zu erzielen, die kombiniert und zwischen vergleichbaren Gruppen gegenübergestellt werden können.

4. Indikatoren

4.1 Verzeichnis der Indikatoren

Tabelle 1 Indikatoren des FAIR Data Maturity Model

FAIR	ID	Indikator	Priorität
F1	RDA-F1-01M	Metadaten werden durch einen persistenten Identifikator identifiziert	●●● Wesentlich
F1	RDA-F1-01D	Daten werden durch einen persistenten Identifikator identifiziert	●●● Wesentlich
F1	RDA-F1-02M	Metadaten werden durch einen global eindeutigen Identifier identifiziert	●●● Wesentlich
F1	RDA-F1-02D	Daten werden durch einen global eindeutigen Identifier identifiziert	●●● Wesentlich
F2	RDA-F2-01M	Umfangreiche Metadaten werden bereitgestellt, um ein Auffinden zu ermöglichen	●●● Wesentlich
F3	RDA-F3-01M	Metadaten beinhalten den Identifikator der Daten	●●● Wesentlich
F4	RDA-F4-01M	Metadaten werden so angeboten, dass sie abgefragt und indexiert werden können	●●● Wesentlich
A1	RDA-A1-01M	Metadaten enthalten Informationen, die es dem Nutzer ermöglichen, auf die Daten zuzugreifen	●● Wichtig
A1	RDA-A1-02M	Metadaten können manuell (d. h. mit menschlicher Beteiligung) abgerufen werden	●●● Wesentlich
A1	RDA-A1-02D	Daten können manuell (d. h. mit menschlicher Beteiligung) abgerufen werden	●●● Wesentlich
A1	RDA-A1-03M	Der Metadatenidentifikator führt zu einem Metadatensatz	●●● Wesentlich
A1	RDA-A1-03D	Der Datenidentifikator führt zu einem digitalen Objekt	●●● Wesentlich
A1	RDA-A1-04M	Der Zugriff auf Metadaten erfolgt über ein standardisiertes Protokoll	●●● Wesentlich
A1	RDA-A1-04D	Der Zugriff auf Daten erfolgt über ein standardisiertes Protokoll	●●● Wesentlich
A1	RDA-A1-05D	Der Zugriff auf Daten kann automatisch (d. h. durch ein Computerprogramm) erfolgen	●● Wichtig
A1.1	RDA-A1.1-01M	Der Zugriff auf Metadaten kann über ein freies Zugriffsprotokoll erfolgen	●●● Wesentlich
A1.1	RDA-A1.1-01D	Der Zugriff auf Daten kann über ein freies Zugriffsprotokoll erfolgen	●● Wichtig
A1.2	RDA-A1.2-01D	Der Zugriff auf Daten kann über ein Zugriffsprotokoll erfolgen, das Authentifizierung und Autorisierung unterstützt	● Nützlich
A2	RDA-A2-01M	Metadaten bleiben garantiert verfügbar, wenn die Daten nicht mehr verfügbar sind	●●● Wesentlich
I1	RDA-I1-01M	Metadaten verwenden eine in einem standardisierten Format ausgedrückte Wissensdarstellung	●● Wichtig
I1	RDA-I1-01D	Daten verwenden eine in einem standardisierten Format ausgedrückte Wissensdarstellung	●● Wichtig
I1	RDA-I1-02M	Metadaten verwenden eine maschinenlesbare Wissensdarstellung	●● Wichtig
I1	RDA-I1-02D	Daten verwenden eine maschinenlesbare Wissensdarstellung	●● Wichtig
I2	RDA-I2-01M	Metadaten verwenden FAIR-konforme Vokabularien	●● Wichtig
I2	RDA-I2-01D	Daten verwenden FAIR-konforme Vokabularien	● Nützlich
I3	RDA-I3-01M	Metadaten enthalten Verweise auf andere Metadaten	●● Wichtig

FAIR	ID	Indikator		Priorität
I3	RDA-I3-01D	Daten enthalten Verweise auf andere Daten	●	Nützlich
I3	RDA-I3-02M	Metadaten enthalten Verweise auf andere Daten	●	Nützlich
I3	RDA-I3-02D	Daten enthalten qualifizierte Verweise auf andere Daten	●	Nützlich
I3	RDA-I3-03M	Metadaten enthalten qualifizierte Verweise auf andere Metadaten	●●	Wichtig
I3	RDA-I3-04M	Metadaten enthalten qualifizierte Verweise auf andere Daten	●	Nützlich
R1	RDA-R1-01M	Eine Mehrzahl genauer und relevanter Attribute wird bereitgestellt, um eine Nachnutzung zu ermöglichen	●●●	Wesentlich
R1.1	RDA-R1.1-01M	Metadaten enthalten Informationen über die Lizenz, unter der die Daten nachgenutzt werden können	●●●	Wesentlich
R1.1	RDA-R1.1-02M	Metadaten beziehen sich auf eine standardisierte Nachnutzungslizenz	●●	Wichtig
R1.1	RDA-R1.1-03M	Metadaten beziehen sich auf eine maschinenverständliche Nachnutzungslizenz	●●	Wichtig
R1.2	RDA-R1.2-01M	Metadaten enthalten Herkunftsinformationen gemäß den fachspezifischen Standards	●●	Wichtig
R1.2	RDA-R1.2-02M	Metadaten enthalten Herkunftsinformationen gemäß einer fachübergreifenden Sprache	●	Nützlich
R1.3	RDA-R1.3-01M	Metadaten entsprechen einem Communitystandard	●●●	Wesentlich
R1.3	RDA-R1.3-01D	Daten entsprechen einem Communitystandard	●●●	Wesentlich
R1.3	RDA-R1.3-02M	Metadaten werden in Übereinstimmung mit einem maschinenlesbaren Communitystandard ausgedrückt	●●●	Wesentlich
R1.3	RDA-R1.3-02D	Daten werden in Übereinstimmung mit einem maschinenlesbaren Communitystandard ausgedrückt	●●	Wichtig

4.2 Indikatoren für „Auffindbar“

RDA-F1-01M Metadaten werden durch einen persistenten Identifikator identifiziert

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: F1: <i>(Meta)Daten erhalten einen global eindeutigen und dauerhaft persistenten Identifikator.</i>
Beschreibung des Indikators RDA1-F1-01M	Dieser Indikator bewertet, ob die Metadaten durch einen persistenten Identifikator identifiziert werden oder nicht. Ein persistenter Identifier gewährleistet, dass die Metadaten im Lauf der Zeit auffindbar bleiben, und verringert das Risiko fehlerhafter Links.
Einzelheiten der Bewertung	Die Dauerhaftigkeit eines Identifikators wird durch das Engagement der Organisation bestimmt, welche den Identifikator zuweist und verwaltet, sodass bei der Bewertung dieses Indikators die Leitlinien zur Dauerhaftigkeit innerhalb dieser Organisation berücksichtigt werden müssen. Dargestellt werden kann dieses Engagement von einer Universität oder einem Forschungsinstitut, einer Forschungsinfrastruktur oder einer Organisation wie beispielsweise der International DOI Foundation, die die formalen Identifikatoren vergibt. Eine Möglichkeit zur Bewertung dieses Indikators besteht darin, zu überprüfen, ob der für die Metadaten verwendete Identifikator in einem von der RDA unterstützten Registerdienste wie FAIRsharing ¹⁵ aufgeführt ist.

RDA-F1-01D Daten werden durch einen persistenten Identifikator identifiziert

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: F1: <i>(Meta)Daten erhalten einen global eindeutigen und dauerhaft persistenten Identifikator.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-F1-01D	Dieser Indikator bewertet, ob die Daten durch einen persistenten Identifikator identifiziert werden oder nicht. Ein persistenter Identifier gewährleistet, dass die Daten im Lauf der Zeit auffindbar bleiben, und verringert das Risiko fehlerhafter Links.
Einzelheiten der Bewertung	Die Dauerhaftigkeit eines Identifikators wird durch das Engagement der Organisation bestimmt, welche den Identifikator zuweist und verwaltet, sodass bei der Bewertung dieses Indikators die Leitlinien zur Dauerhaftigkeit innerhalb dieser Organisation berücksichtigt werden müssen. Dargestellt werden kann dieses Engagement von einer Universität oder einem Forschungsinstitut, einer Forschungsinfrastruktur oder einer Organisation wie beispielsweise der International DOI Foundation, die die formalen Identifikatoren vergibt. Eine Möglichkeit zur Bewertung dieses Indikators besteht darin, zu überprüfen, ob der für die Metadaten verwendete Identifikator in einem von der RDA unterstützten Registerdienste wie FAIRsharing aufgeführt ist.

¹⁵ https://fairsharing.org/standards/?q=&selected_facets=type_exact:identifier%20schema

RDA-F1-02M Metadaten werden durch einen global eindeutigen Identifier identifiziert

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: F1: <i>(Meta)Daten erhalten einen global eindeutigen und dauerhaft persistenten Identifikator.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-F1-02M	Der Indikator dient der Bewertung, ob der Identifikator der Metadaten global eindeutig ist, d. h., dass keine zwei identischen Identifikatoren existieren, die verschiedene Metadatensätze identifizieren.
Einzelheiten der Bewertung	Die globale Eindeutigkeit von Identifikatoren sollte auf der Grundlage einer Beschreibung der Zuweisung von Identifikatoren bewertet werden. Aus dieser Beschreibung sollte hervorgehen, dass der Mechanismus für die Zuweisung von Identifikatoren unmöglich verschiedenen Ressourcen denselben Identifikator oder einen Identifikator zuweisen kann, der bereits über einen anderen Mechanismus/von einer anderen Organisation zugewiesen wurde. Eine Möglichkeit zur Bewertung dieses Indikators besteht darin, zu überprüfen, ob der für die Daten verwendete Identifikator in einem von der RDA unterstützten Registerdienst wie FAIRsharing aufgeführt ist.

RDA-F1-02D Daten werden durch einen global eindeutigen Identifier identifiziert

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: F1: <i>(Meta)Daten erhalten einen global eindeutigen und langfristig persistenten Identifikator.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-F1-02D	Der Indikator dient der Bewertung, ob der Identifikator der Daten global eindeutig ist, d. h., dass derselben Identifikator nicht von Menschen für zwei verschiedene digitale Objekte verwendet werden kann.
Einzelheiten der Bewertung	Die globale Eindeutigkeit von Identifikatoren sollte auf der Grundlage einer Beschreibung der Zuweisung von Identifikatoren bewertet werden. Aus dieser Beschreibung sollte hervorgehen, dass der Mechanismus für die Zuweisung von Identifikatoren unmöglich verschiedenen Ressourcen denselben Identifikator oder einen Identifikator zuweisen kann, der bereits über einen anderen Mechanismus/von einer anderen Organisation zugewiesen wurde. Eine Möglichkeit zur Bewertung dieses Indikators besteht darin, zu überprüfen, ob der für die Daten verwendete Identifikator in einem von der RDA unterstützten Registerdienst wie FAIRsharing aufgeführt ist.

RDA-F2-01M Umfangreiche Metadaten werden bereitgestellt, um ein Auffinden zu ermöglichen

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: F2: <i>Daten werden mit umfangreichen Metadaten beschrieben.</i>
---	--

Beschreibung des Indikators RDA-F2-01M	Der Indikator bezieht sich auf das Vorhandensein von Metadaten, aber auch darauf, wie viele Metadaten bereitgestellt werden und wie gut die bereitgestellten Metadaten ein Auffinden unterstützen.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob Metadaten bereitgestellt werden. Der Umfang der bereitzustellenden Metadaten kann auch Teil der Metadatenleitlinie des Repositoriums sein, in dem die Daten veröffentlicht werden.

RDA-F3-01M Metadaten beinhalten den Identifikator der Daten

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: F3: <i>Metadaten enthalten eindeutig und explizit den Identifikator der Daten, die sie beschreiben.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-F3-01M	Der Indikator betrifft die Aufnahme des Verweises (d. h. des Identifikators) des digitalen Objekts in die Metadaten, damit auf das digitale Objekt zugegriffen werden kann.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob der Identifikator der Daten in dem Metadatenelement enthalten ist, das zu diesem Zweck in dem verwendeten Metadatenstandard angegeben ist, beispielsweise in einem „about“ oder „describes“-Prädikat oder in einer Link-Relation ¹⁶ wie beispielsweise „describes“/“describedBy“.

RDA-F4-01M Metadaten werden so bereitgestellt, dass sie abgefragt und indiziert werden können

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: F4: <i>(Meta)Daten werden in einer durchsuchbaren Ressource registriert oder indiziert.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-F4-01M	Der Indikator prüft, ob die Metadaten auf eine Weise bereitgestellt werden, dass sie indiziert werden können. In einigen Fällen könnten die Metadaten zusammen mit den Daten an ein lokales institutionelles Repositorium oder an ein domänenspezifisches oder regionales Portal übermittelt werden, oder die Metadaten könnten in eine Landing Page aufgenommen werden, wo sie von einer Suchmaschine abgefragt werden können. Der Indikator ist weit genug gefasst, sodass keine Beschränkung dahingehend besteht, wie und von wem die Daten abgefragt und indiziert werden können.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob die Metadaten für eine Indexierung bereitgestellt werden. Dies ist der Fall, wenn die Metadaten tatsächlich abgefragt und indiziert werden, beispielsweise in einer allgemeinen Suchmaschine oder in einem engeren Index wie einem institutionellen Repositorium oder einem disziplinspezifischen Portal.

¹⁶ <https://www.iana.org/assignments/link-relations/link-relations.xhtml>

4.3 Indikatoren für „Zugänglich“

RDA-A1-01M Metadaten enthalten Informationen, die es dem Nutzer ermöglichen, auf die Daten zuzugreifen

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: A1: <i>(Meta)Daten sind anhand ihres Identifikators über ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll abrufbar.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1-01M	Der Indikator bezieht sich auf die Informationen, die erforderlich sind, um den Anfordernden den Zugriff auf das digitale Objekt zu ermöglichen. Dies betrifft (i) Beschränkungen für den Zugriff auf die Daten (d. h. der Zugriff auf die Daten kann offen, eingeschränkt oder gesperrt sein), (ii) die von einer am Zugriff auf die Daten interessierten Person zu ergreifenden Maßnahmen insbesondere in Fällen, in denen die Daten nicht im Web veröffentlicht wurden, oder (iii) die Festlegung, dass die Ressourcen über ein bestimmtes Authentifizierungs-/Autorisierungssystem einschließlich Single-Sign-on-Anbietern wie eduGAIN ¹⁷ oder über spezielle Lösungen, wie sie für EPOS ¹⁸ vorgeschlagen werden, verfügbar sind.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann anhand der in den Metadaten enthaltenen Informationen über (i) die Zugriffsbedingungen gemäß dem verwendeten Metadatenstandard und (ii) die Informationen zur Beschreibung der zu ergreifenden Maßnahmen bewertet werden, was in den Metadaten oder an anderer Stelle wie beispielsweise auf einer Landing Page des digitalen Objekts geschehen kann, oder (iii) über die Anforderungen, die erfüllt werden müssen, um Zugriff auf die Daten zu erhalten. Dabei kann es sich um maschinenlesbare Informationen handeln, wobei dann die Bewertung durch Verarbeitung der Informationen automatisiert erfolgen kann. Bei menschenlesbaren Informationen können die Bewertenden die Anweisungen verfolgen und überprüfen, ob dies den Zugriff auf die Daten ermöglicht.

RDA-A1-02M Metadaten können manuell (d. h. mit menschlicher Beteiligung) abgerufen werden

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: A1: <i>(Meta)Daten sind anhand ihres Identifikators über ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll abrufbar.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1-02M	Der Indikator bezieht sich auf alle menschlichen Interaktionen, die erforderlich sind, wenn der Anforderer auf Metadaten zugreifen möchte. Das FAIR-Prinzip bezieht sich hauptsächlich auf automatisierte Interaktionen, bei denen eine Maschine auf die Metadaten zugreifen kann, jedoch kann es auch Metadaten geben, die menschliche Interaktionen erfordern. Dies kann in Fällen wichtig sein, in denen die Metadaten selbst sensible Informationen enthalten. Die menschliche Interaktion könnte darin bestehen, eine E-Mail an den Eigentümer der Metadaten zu senden oder ihn telefonisch zu kontaktieren, um Anweisungen zu erhalten.

¹⁷ <https://edugain.org/>

¹⁸ <https://www.epos-ip.org/progress-epos-authentication-and-authorisation-solutions>

Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem man nach Informationen über die Art und Weise sucht, wie auf Metadaten mit Hilfe von menschlicher Beteiligung zugegriffen werden kann, entweder in der Dokumentation, beispielsweise auf einer Landing Page, oder in den Metadaten über die Metadaten in Fällen, in denen mehrschichtige Metadaten vorliegen, beispielsweise für den CatalogRecord in DCAT .
----------------------------	--

RDA-A1-02D Daten können manuell (d. h. mit menschlicher Beteiligung) abgerufen werden

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: A1: <i>(Meta)Daten sind anhand ihres Identifikators über ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll abrufbar.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1-02D	Der Indikator bezieht sich auf alle menschlichen Interaktionen, die erforderlich sind, wenn die Anfordernden auf das digitale Objekt zugreifen möchten. Das FAIR-Prinzip bezieht sich hauptsächlich auf automatisierte Interaktionen, bei denen eine Maschine auf das digitale Objekt zugreifen kann, jedoch kann es auch digitale Objekte geben, die menschliche Interaktionen erfordern, wie beispielsweise Anklicken eines Links auf einer Landing Page, Versenden einer E-Mail an die Dateneigentümer oder sogar ein Telefonat.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem in den Metadaten nach Informationen gesucht wird, die beschreiben, wie der Zugriff auf das digitale Objekt durch menschliche Beteiligung erlangt werden kann.

RDA-A1-03M Metadatenidentifikator führt zu einem Metadatensatz

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: A1: <i>(Meta)Daten sind anhand ihres Identifikators über ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll abrufbar.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1-03M	Dieser Indikator bezieht sich auf die Auflösung des Metadatenidentifikators. Der den Metadaten zugewiesene Identifikator sollte mit einem Auflösungsdienst verbunden sein, der den Zugriff auf den Metadatensatz ermöglicht.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem geprüft wird, ob die Metadaten über ihren Identifikator zugänglich sind. Die Bewertenden oder das Bewertungs-Tool will gegebenenfalls auch prüfen, ob die Auflösung den korrekten Metadatensatz liefert.

RDA-A1-03D Der Datenidentifikator führt zu einem digitalen Objekt

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: A1: <i>(Meta)Daten sind anhand ihres Identifikators über ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll abrufbar.</i>
---	---

Beschreibung des Indikators RDA-A1-03D	Dieser Indikator bezieht sich auf die Auflösung des Identifikators, die das digitale Objekt identifiziert. Der den Daten zugewiesene Identifikator sollte mit einem formal definierten Abruf/Auflösungsmechanismus verknüpft sein, der den Zugriff auf das digitale Objekt ermöglicht oder im Fall eines durch den Menschen vermittelten Zugriffs Zugriffsanweisungen liefert. Das FAIR-Prinzip und dieser Indikator sagen nichts über die Veränderlichkeit oder Unveränderlichkeit des durch den Identifikator identifizierten digitalen Objekts aus. Dieser Aspekt sollte durch eine Leitlinie für die Persistenz des Datenanbieters geregelt werden.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem der protokollspezifische Mechanismus (beispielsweise GET für HTTP) aufgerufen wird und überprüft wird, ob das digitale Objekt dadurch abrufbar ist.

RDA-A1-04M Der Zugriff auf Metadaten erfolgt über ein [standardisiertes Protokoll](#)

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: A1: <i>(Meta)Daten sind anhand ihres Identifikators über ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll abrufbar.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1-04M	Der Indikator betrifft das Protokoll, über das auf die Metadaten zugegriffen wird, und setzt voraus, dass das Protokoll in einem Standard definiert ist.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann anhand der Art und Weise, wie auf die Metadaten zugegriffen werden kann, bewertet werden. Gängige Protokolle für den Zugriff auf Metadaten sind HTTP und FTP, Atom ¹⁹ , OAI-PMH ²⁰ und Web Services Metadata Exchange ²¹ .

RDA-A1-04D Der Zugriff auf Daten erfolgt über ein standardisiertes Protokoll

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: A1: <i>(Meta)Daten sind anhand ihres Identifikators über ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll abrufbar.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1-04D	Der Indikator betrifft das Protokoll, über das auf das digitale Objekt zugegriffen wird, und setzt voraus, dass das Protokoll in einem Standard definiert ist.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann anhand der Art und Weise, wie auf die Daten zugegriffen werden kann, bewertet werden. Gängige Datenzugriffsprotokolle sind HTTP und FTP, DAP ²² und JSON-RPC ²³ .

¹⁹ Internet Engineering Task Force. The Atom Publishing Protocol. <https://tools.ietf.org/html/rfc5023>

²⁰ Open Archives Initiative. Protocol for Metadata Harvesting. <https://www.openarchives.org/pmh/>

²¹ W3C. Web Services Metadata Exchange (WS-MetadataExchange). <https://www.w3.org/TR/ws-metadata-exchange>

²² <https://cdn.earthdata.nasa.gov/conduit/upload/512/ESE-RFC-004v1.1.pdf>

²³ <https://www.jsonrpc.org/>

RDA-A1-05D Der Zugriff auf Daten kann automatisiert (d. h. durch ein Computerprogramm) erfolgen

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: A1: <i>(Meta)Daten sind anhand ihres Identifikators über ein standardisiertes Kommunikationsprotokoll abrufbar.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1-05D	Der Indikator bezieht sich auf automatisierte Interaktionen zwischen Maschinen für den Zugriff auf digitale Objekte. Der Indikator bewertet die Art und Weise, wie Maschinen interagieren und Zugriff auf das digitale Objekt gewähren.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann bewertet werden, indem der Link zu den Daten aufgelöst wird, beispielsweise durch Auflösung des persistenten Identifikators und Überprüfung, ob die Daten erreicht werden. In dem üblichen Fall, dass der Identifikator ein HTTP-URI ist, kann dies mit der HTTP-GET-Methode erfolgen. Die Bewertenden oder das Bewertungs-Tool sollten gegebenenfalls auch prüfen, ob die Auflösung die korrekten Daten liefert.

RDA-A1.1-01M Der Zugriff auf Metadaten kann über ein [freies Zugriffsprotokoll](#) erfolgen

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Grundsatz verknüpft: A1.1: <i>Das Protokoll ist offen, kostenlos und universell implementierbar.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1.1-01M	Der Indikator prüft, ob das Protokoll, das den Anfordernden den Zugriff auf die Metadaten ermöglicht, kostenlos verwendet werden kann. Eine solche kostenlose Verwendung des Protokolls verbessert die Nachnutzbarkeit der Daten.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann auf der Grundlage von Informationen darüber bewertet werden, ob die Nutzung des Protokolls kostenlos ist. Gängige Beispiele sind HTTP und FTP.

RDA-A1.1-01D Der Zugriff auf Daten kann über ein kostenfreies Zugriffsprotokoll erfolgen

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: A1.1: <i>Das Protokoll ist offen, kostenlos und universell implementierbar.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1.1-01D	Der Indikator setzt voraus, dass das Protokoll kostenlos genutzt werden kann, was einen ungehinderten Zugriff ermöglicht.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob das Protokoll kostenlos ist. Dies ist bei den meisten verwendeten Protokollen wie beispielsweise bei HTTP und FTP der Fall.

RDA-A1.2-01D Der Zugriff auf Daten kann über ein Zugriffsprotokoll erfolgen, das Authentifizierung und Autorisierung unterstützt

● Nützlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: <i>A1.2: Das Protokoll ermöglicht gegebenenfalls eine Authentifizierung und Autorisierung.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A1. 2-01D	Der Indikator verlangt, dass das Zugriffsprotokoll die Authentifizierung und Autorisierung von Personen und/oder Maschinen unterstützen muss, wenn die Daten oder die lokale Umgebung einen zusätzlichen Schutzgrad erfordern.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem geprüft wird, ob ein Authentifizierungs- und Autorisierungsverfahren (beispielsweise HMAC) im Protokoll vorhanden ist.

RDA-A2-01M Metadaten bleiben garantiert verfügbar, wenn die Daten nicht mehr verfügbar sind

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: <i>A2: Metadaten sollten auch dann noch zugänglich sein, wenn die Daten nicht mehr verfügbar sind.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-A2-01M	Mit dem Indikator soll überprüft werden, ob Informationen über ein digitales Objekt auch dann noch verfügbar sind, nachdem das Objekt gelöscht wurde oder anderweitig nicht mehr verfügbar ist. Nach Möglichkeit sollten die noch verfügbaren Metadaten auch angeben, warum das Objekt nicht mehr verfügbar ist.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann auf der Grundlage von Informationen über den Lebenszyklus von Metadaten und Daten bewertet werden, aus denen hervorgehen sollte, dass die Metadaten auch dann noch verfügbar sind, wenn die Daten nicht mehr verfügbar sind. Diese Informationen sind vermutlich von dem Repository verfügbar, in dem die Metadaten und Daten gespeichert sind.

4.4 Indikatoren für „Interoperabel“

RDA-I1-01M Metadaten verwenden eine in einem standardisierten Format ausgedrückte Wissensdarstellung

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I1: <i>(Meta)Daten verwenden eine formale, zugängliche, gemeinsame und breit anwendbare Sprache zur Wissensdarstellung.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I1-01M	Der Indikator dient dazu, festzustellen, ob ein geeigneter Standard verwendet wird, um Wissen auszudrücken, beispielsweise kontrollierte Vokabularien für eine Klassifikation.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann anhand von Informationen bewertet werden, die die Art und Weise beschreiben, wie Metadatenwerte mithilfe kontrollierter Vokabularien ausgedrückt werden, wobei überprüft wird, ob der verwendete Standard für die Domäne und die Art des digitalen Objekts geeignet ist. Die Entscheidung über die Angemessenheit der Wissensdarstellung kann auf ihrer Aufnahme in ein Register wie beispielsweise des von FAIRsharing entwickelten beruhen.

RDA-I1-01D Daten verwenden eine in einem standardisierten Format ausgedrückte Wissensdarstellung

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I1: <i>(Meta)Daten verwenden eine formale, zugängliche, gemeinsame und breit anwendbare Sprache zur Wissensdarstellung.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I1-01D	Der Indikator dient dazu, festzustellen, ob ein geeigneter Standard verwendet wird, um Wissen auszudrücken, insbesondere im Bezug auf Datenmodelle und -formate.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann anhand von Informationen zu Datenmodellen und -formaten bewertet werden, wobei überprüft wird, ob der verwendete Standard für die Domäne und die Art des digitalen Objekts geeignet ist. Die Entscheidung über die Angemessenheit der Wissensdarstellung kann auf ihrer Aufnahme in ein Register wie beispielsweise des von FAIRsharing entwickelten beruhen.

RDA-I1-02M Metadaten verwenden eine maschinenlesbare Wissensdarstellung

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I1: <i>(Meta)Daten verwenden eine formale, zugängliche, gemeinsame und breit anwendbare Sprache zur Wissensdarstellung.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I1-02M	Dieser Indikator konzentriert sich auf den Aspekt der Maschinenlesbarkeit der Metadaten. Das bedeutet, dass Metadaten für Maschinen lesbar und damit interoperabel sein sollten, ohne dass es spezieller Übersetzer oder Mappings bedarf.

Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann anhand des für die Darstellung der Metadaten verwendeten Wissensdarstellungsmodells bewertet werden. Beispiele sind RDF, OWL, JSONLD und SKOS. Informationen über Modelle und Formate können einem von der RDA unterstützten Register wie FAIRsharing entnommen werden (siehe beispielsweise: https://fairsharing.org/standards/?q=&selected_facets=type_exact:model/format).
----------------------------	--

RDA-I1-02D Daten verwenden eine maschinenlesbare Wissensdarstellung ●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I1: <i>(Meta)Daten verwenden eine formale, zugängliche, gemeinsame und breit anwendbare Sprache zur Wissensdarstellung.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I1-02D	Dieser Indikator konzentriert sich auf den Aspekt der Maschinenlesbarkeit der Daten. Das bedeutet, dass Daten für Maschinen lesbar und damit interoperabel sein sollten, ohne dass es spezieller Übersetzer oder Mappings bedarf.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann anhand des für die Darstellung der Daten verwendeten Wissensdarstellungsmodells bewertet werden. Beispiele sind RDF, OWL, JSONLD, Data Cube ²⁴ , das Generalized Data Model für klinische Forschung ²⁵ und SKOS. Informationen über Modelle und Formate können einem von der RDA unterstützten Register wie FAIRsharing entnommen werden (siehe beispielsweise: https://fairsharing.org/standards/?q=&selected_facets=type_exact:model/format).

RDA-I2-01M Metadaten verwenden [FAIR-konforme](#) Vokabularien ●● Important

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I2: <i>(Meta)Daten verwenden den FAIR-Prinzipien entsprechende Vokabularien.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I2-01M	Der Indikator setzt voraus, dass das für die Metadaten verwendete Vokabular den FAIR-Prinzipien entspricht und zumindest durch global eindeutige und persistente Identifikatoren dokumentiert und auflösbar ist. Die Dokumentation muss leicht auffindbar und zugänglich sein.

²⁴ W3C. The RDF Data Cube Vocabulary. W3C Recommendation 16 January 2014. <https://www.w3.org/TR/vocab-data-cube/>

²⁵ Danese, M.D., Halperin, M., Duryea, J. et al. The Generalized Data Model for clinical research. BMC Med Inform Decis Mak 19, 117 (2019). DOI: 10.1186/s12911-019-0837-5

Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob jedes der in den Metadaten verwendeten Vokabularien dokumentiert und durch global eindeutige und persistente Identifikatoren auflösbar ist, wobei die Dokumentation leicht auffindbar und zugänglich ist. In der Regel wird der Verweis auf die Spezifikation der verwendeten Vokabularien in die Dokumentation des digitalen Objekts oder des Repositoriums, in dem es aufbewahrt wird, aufgenommen.
----------------------------	--

RDA-I2-01D Daten verwenden FAIR-konforme Vokabularien

● Nützlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I2: <i>(Meta)Daten verwenden den FAIR-Prinzipien entsprechende Vokabularien.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I2-01D	Der Indikator setzt voraus, dass das für die Daten verwendete kontrollierte Vokabular den FAIR-Prinzipien entspricht und zumindest durch global eindeutige und persistente Identifikatoren dokumentiert und auflösbar ist. Die Dokumentation muss leicht auffindbar und zugänglich sein.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob jedes der in den Daten verwendeten Vokabularien dokumentiert und durch global eindeutige und persistente Identifikatoren auflösbar ist, wobei die Dokumentation leicht auffindbar und zugänglich ist. In der Regel wird der Verweis auf die Spezifikation der verwendeten Vokabularien in die Dokumentation des digitalen Objekts oder des Repositoriums, in dem es aufbewahrt wird, aufgenommen.

RDA-I3-01M Metadaten enthalten Verweise auf andere Metadaten

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I3: <i>(Meta)Daten enthalten qualifizierte Verweise auf andere (Meta)Daten.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I3-01M	Der Indikator bezieht sich auf die Art und Weise, auf die Metadaten mit anderen Metadaten verbunden sind, beispielsweise durch Links zu Informationen über Organisationen, Personen, Orte, Projekte oder Zeiträume, die mit dem von den Metadaten beschriebenen digitalen Objekt in Zusammenhang stehen.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann anhand des Vorkommens von Verweisen auf andere Metadaten bewertet werden, beispielsweise ORCID ²⁶ für Personen oder Geonames ²⁷ für Orte.

RDA-I3-01D Daten enthalten Verweise auf andere Daten

● Nützlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I3: <i>(Meta)Daten enthalten qualifizierte Verweise auf andere (Meta)Daten.</i>
---	---

²⁶ <https://orcid.org/>

²⁷ <https://www.geonames.org/>

Beschreibung des Indikators RDA-I3-01D	Dieser Indikator bezieht sich auf die Art und Weise, auf die Daten mit anderen Daten verknüpft werden, beispielsweise durch die Verlinkung mit früheren oder verwandten Forschungsdaten, die den Daten zusätzlichen Kontext verleihen.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann anhand des Vorhandenseins von Verweisen auf andere Daten in den Daten bewertet werden. So können beispielsweise Zellen einer Kalkulationstabelle oder RDF-basierte Daten Links zu anderen Ressourcen enthalten.

RDA-I3-02M Metadaten enthalten Verweise auf andere Daten

● Nützlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I3: <i>(Meta)Daten enthalten qualifizierte Verweise auf andere (Meta)Daten.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I3-02M	Dieser Indikator bezieht sich auf die Art und Weise, auf die Metadaten mit anderen Daten verknüpft werden, beispielsweise durch die Verlinkung mit früheren oder verwandten Forschungsdaten, die den Daten zusätzlichen Kontext verleihen. Hierbei ist zu bedenken, dass es nicht um die Verbindung zwischen den Metadaten und den von ihnen beschriebenen Daten geht; diese Verbindung wird im Grundsatz F3 und im Indikator RDA-F3-01M berücksichtigt.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann anhand des Vorhandenseins von Verweisen auf andere Daten in den Metadaten bewertet werden.

RDA-I3-02D Daten enthalten [qualifizierte Verweise](#) auf andere Daten

● Nützlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I3: <i>(Meta)Daten enthalten qualifizierte Verweise auf andere (Meta)Daten.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I3-02D	Dieser Indikator bezieht sich auf die Art und Weise, auf die Daten mit anderen Daten verbunden sind. Die Verweise müssen qualifiziert sein, d. h., die Beziehung zur zugehörigen Ressource wird spezifiziert, beispielsweise dadurch, dass ein bestimmter Link eine Spezifikation einer Maßeinheit oder die Kennung des Sensors ist, mit dem die Messung durchgeführt wurde.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem das Vorhandensein von Verweisen mit Angabe der Beziehungsfunktion, die die zugehörige Ressource mit dem Datenobjekt hat, validiert wird.

RDA-I3-03M Metadaten enthalten qualifizierte Verweise auf andere Metadaten

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I3: <i>(Meta)Daten enthalten qualifizierte Verweise auf andere (Meta)Daten.</i>
---	---

Beschreibung des Indikators RDA-I3-03M	Dieser Indikator bezieht sich auf die Art und Weise, auf die Metadaten mit anderen Metadaten verknüpft werden, beispielsweise mit Beschreibungen zugehöriger Ressourcen, die den Daten zusätzlichen Kontext verleihen. Die Verweise müssen qualifiziert sein, d. h., die Beziehung der zugehörigen Ressource wird angegeben, beispielsweise „Person Y <i>ist der Autor von</i> Datensatz X“.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem das Vorhandensein von Verweisen mit Angabe des Verhältnisses, in welchem die zugehörige Ressource mit der beschriebenen Ressource steht, betrachtet wird.

RDA-I3-04M Metadaten enthalten qualifizierte Verweise auf andere Daten

● Nützlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: I3: <i>(Meta)Daten enthalten qualifizierte Verweise auf andere (Meta)Daten.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-I3-04M	Dieser Indikator bezieht sich auf die Art und Weise, auf die Metadaten mit anderen Daten verbunden sind. Die Verweise müssen qualifiziert sein, d. h., die Beziehung der betreffenden Ressource wird angegeben, beispielsweise „Datensatz X ist aus Datensatz Y abgeleitet“.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem das Vorhandensein von Verweisen mit Angabe des Verhältnisses, in welchem die zugehörige Ressource mit der beschriebenen Ressource steht, betrachtet wird.

4.5 Indikatoren für „Nachnutzbar“

RDA-R1-01M Eine Vielzahl genauer und relevanter Attribute wird bereitgestellt, um eine Nachnutzung zu ermöglichen

●●● Wesentlich

Principle to which the indicator relates	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1: <i>(Meta-)Daten werden mit einer Mehrzahl genauer und relevanter Attribute umfassend beschrieben.</i>
Description of the indicator RDA-R1-01M	Der Indikator betrifft sowohl die Quantität als auch die Qualität der bereitgestellten Metadaten, um die Nachnutzbarkeit der Daten zu verbessern.
Assessment details	Dieser Indikator kann mithilfe von Standard-Registern wie beispielsweise dem von der RDA unterstützten FAIRsharing-Register bewertet werden (siehe https://fairsharing.org/standards/?q=/format&selected_facets=type_exact:reporting_guideline).

RDA-R1.1-01M Metadaten enthalten Informationen über die Lizenz, unter der die Daten nachgenutzt werden können

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1.1: <i>(Meta)Daten werden mit einer klaren und zugänglichen Datennutzungslizenz freigegeben.</i> Weitere Informationen zu diesem Grundsatz finden sich hier .
Beschreibung des Indikators RDA-R1.1-01M	Dieser Indikator bezieht sich auf die in den Metadaten enthaltenen Informationen zu den Konditionen (beispielsweise Verpflichtungen, Einschränkungen) für die Nachnutzung der Daten. Bei fehlenden Lizenz angaben ist eine Nachnutzung der Daten nicht möglich.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann anhand der Lizenzangaben in den Metadaten bewertet werden. Diese Informationen können als menschenlesbarer Text vorliegen; die Maschinenverständlichkeit der Informationen wird im Indikator RDA-R1.1-03M behandelt.

RDA-R1.1-02M Metadaten beziehen sich auf eine Standardnachnutzungslizenz

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1.1: <i>(Meta)Daten werden mit einer klaren und zugänglichen Datennutzungslizenz freigegeben.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-R1.1-02M	Dieser Indikator setzt voraus, dass es sich bei den Konditionen für die Nachnutzung um eine Standardlizenz und nicht um eine lokal definierte Lizenz handelt.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob die Lizenz tatsächlich eine Standardlizenz ist. Beispiele für Standardlizenzen sind: Creative-Commons-Lizenzen , Open Data Commons .

RDA-R1.1-03M Metadaten beziehen sich auf eine maschinenlesbare Nachnutzungslizenz

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1.1: <i>(Meta)Daten werden mit einer klaren und zugänglichen Datennutzungslizenz freigegeben.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-R1.1-03M	Dieser Indikator bezieht sich auf die Art und Weise, wie die Nachnutzungslizenz ausgedrückt wird. Die Lizenz sollte kein von Menschen lesbarer Text, sondern so formuliert sein, dass sie ohne menschliche Beteiligung von Maschinen, beispielsweise in einer automatisierten Suche, verarbeitet werden kann.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob der Link zur Lizenz in einen maschinenverständlichen Ausdruck der Konditionen aufgelöst wird. Beispiele für einen maschinenverständlichen Ausdruck sind der RDF-Ausdruck von Creative-Commons-Lizenzen oder die verschiedenen Serialisierungen der Open Data Rights Language (ODRL) .

RDA-R1.2-01M Metadaten enthalten Herkunftsinformationen gemäß den community-spezifischen Standards

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1.2: <i>(Meta-)Daten sind mit detaillierten Herkunftangaben verbunden.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-R1.2-01M	Dieser Indikator verlangt, dass die Metadaten Informationen über die Herkunft der Daten enthalten, d. h. Informationen über den Ursprung, die Historie oder den Arbeitsablauf, die bzw. der die Daten erzeugt hat, und zwar in einer Weise, die den in der Gemeinschaft, für welche die Daten kuratiert werden, verwendeten Standards entsprechen.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob die Herkunftangaben dem Gemeinschaftsstandard entsprechen. Ein von der RDA unterstützter Dienst wie beispielsweise FAIRsharing könnte für die Ermittlung der relevanten Standards hilfreich sein.

RDA-R1.2-02M Metadaten enthalten Herkunftsinformationen gemäß einer community-übergreifenden Sprache

● Nützlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1.2: <i>(Meta-)Daten sind mit detaillierten Herkunftangaben verbunden.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-R1.2-02M	Dieser Indikator verlangt, dass die Metadaten Herkunftsinformationen in einer domänenübergreifenden Sprache liefern.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem geprüft wird, ob eine domänenübergreifende Sprache (beispielsweise PROV-O) für Herkunftsinformationen verwendet wird.

RDA-R1.3-01M Metadaten entsprechen einem Communitystandard

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1.3: <i>(Meta)Daten entsprechen domänenrelevanten Communitystandards.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-R1.3-01M	Dieser Indikator verlangt, dass die Metadaten den Communitystandards entsprechen.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob die Metadaten einem Communitystandard entsprechen. Ein Dienst wie beispielsweise der von der RDA unterstützte FAIRsharing -Dienst oder der Metadata Standards Catalog könnten für die Ermittlung der relevanten Standards hilfreich sein.

RDA-R1.3-01D Daten entsprechen einem Communitystandard

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1.3: <i>(Meta)Daten entsprechen domänenrelevanten Communitystandards.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-R1.3-01D	Dieser Indikator verlangt, dass die Daten Communitystandards entsprechen.
Einzelheiten der Bewertung	Der Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob die Daten einem Communitystandard entsprechen. Ein Dienst wie beispielsweise der von der RDA unterstützte FAIRsharing -Dienst könnte für die Ermittlung der relevanten Standards hilfreich sein.

RDA-R1.3-02M Metadaten werden in Übereinstimmung mit einem maschinenlesbaren Communitystandard ausgedrückt

●●● Wesentlich

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1.3: <i>(Meta)Daten entsprechen domänenrelevanten Communitystandards.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-R1.3-02M	Dieser Indikator verlangt, dass die Metadaten einem Communitystandard entsprechen, der einen maschinenlesbaren Ausdruck hat.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob der für die Metadaten verwendete Communitystandard einen maschinenlesbaren Ausdruck hat.

RDA-R1.3-02D Daten werden in Übereinstimmung mit einem maschinenlesbaren Communitystandard ausgedrückt

●● Wichtig

Grundsatz, auf den sich der Indikator bezieht	Dieser Indikator ist mit dem folgenden Prinzip verknüpft: R1.3: <i>(Meta)Daten entsprechen domänenrelevanten Communitystandards.</i>
Beschreibung des Indikators RDA-R1.3-02D	Dieser Indikator verlangt, dass die Daten einem Communitystandard entsprechen, der einen maschinenlesbaren Ausdruck hat.
Einzelheiten der Bewertung	Dieser Indikator kann bewertet werden, indem überprüft wird, ob der für die Daten verwendete Communitystandard einen maschinenlesbaren Ausdruck hat.

5. Prioritäten

Von den Indikatoren für FAIRness werden 20 als *wesentlich*, 14 als *wichtig* und 7 als *nützlich* eingestuft (Abb. 1).

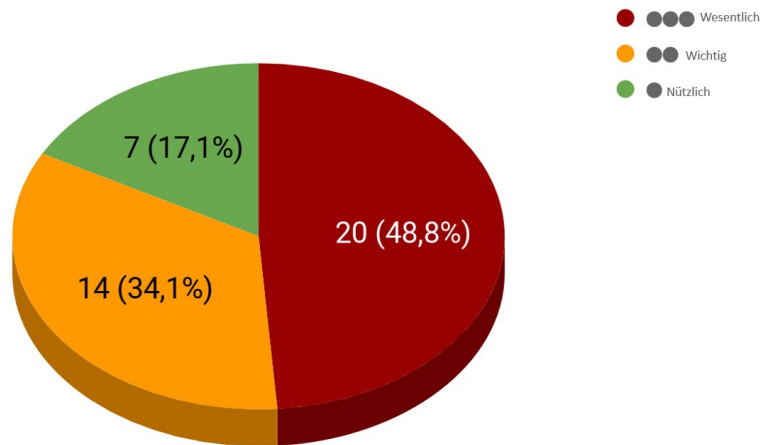


Abb. 1 Verteilung der Prioritäten

Tabelle 2 Verteilung der Prioritäten nach FAIR-Bereichen

Priorität	Grundsatz				Summe
	Auffindbar	Zugänglich	Interoperabel	Nachnutzbar	
Wesentlich	7	8	0	5	20
Wichtig	0	3	7	4	14
Nützlich	0	1	5	1	7
Summe	7	12	12	10	41

5.1 Wesentliche Indikatoren

Tabelle 3 Wesentlich Indikatoren

ID	Wesentliche Indikatoren
RDA-F1-01M	Metadaten werden durch einen persistenten Identifikator identifiziert
RDA-F1-01D	Daten werden durch einen persistenten Identifikator identifiziert
RDA-F1-02M	Metadaten werden durch einen global eindeutigen Identifikator identifiziert
RDA-F1-02D	Daten werden durch einen global eindeutigen Identifikator identifiziert
RDA-F2-01M	Umfangreiche Metadaten werden bereitgestellt, um das Auffinden zu ermöglichen
RDA-F3-01M	Metadaten beinhalten den Identifikator der Daten
RDA-F4-01M	Metadaten werden so bereitgestellt, dass sie abgefragt und indexiert werden können
RDA-A1-02M	Metadaten können manuell (d. h. mit menschlicher Beteiligung) abgerufen werden
RDA-A1-02D	Daten können manuell (d. h. mit menschlicher Beteiligung) abgerufen werden
RDA-A1-03M	Metadatenidentifikator führt zu einem Metadatensatz
RDA-A1-03D	Datenidentifikator führt zu einem digitalen Objekt
RDA-A1-04M	Der Zugriff auf Metadaten erfolgt über ein standardisiertes Protokoll
RDA-A1-04D	Der Zugriff auf Daten erfolgt über ein standardisiertes Protokoll
RDA-A1.1-01M	Der Zugriff auf Metadaten erfolgt über ein freies Zugriffsprotokoll
RDA-A2-01M	Metadaten bleiben garantiert verfügbar, wenn die Daten nicht mehr verfügbar sind
RDA-R1-01M	Eine Vielzahl genauer und relevanter Attribute wird bereitgestellt, um eine Nachnutzung zu ermöglichen
RDA-R1.1-01M	Metadaten enthalten Informationen über die Lizenz, unter der die Daten nachgenutzt werden können
RDA-R1.3-01M	Metadaten entsprechen einem Communitystandard
RDA-R1.3-01D	Daten entsprechen einem Communitystandard
RDA-R1.3-02M	Metadaten werden in Übereinstimmung mit einem maschinenlesbaren Communitystandard ausgedrückt

5.2 Wichtige Indikatoren

Tabelle 4 Wichtige Indikatoren

ID	Wichtige Indikatoren
RDA-A1-01M	Metadaten enthalten Informationen, die es dem Nutzer ermöglichen, auf die Daten zuzugreifen
RDA-A1-05D	Der Zugriff auf Daten kann automatisiert (d. h. durch ein Computerprogramm) erfolgen
RDA-A1.1-01D	Der Zugriff auf Daten kann über ein freies Zugriffsprotokoll erfolgen
RDA-I1-01M	Metadaten verwenden eine in einem standardisierten Format ausgedruckte Wissensdarstellung
RDA-I1-01D	Daten verwenden eine in einem standardisierten Format ausgedruckte Wissensdarstellung
RDA-I1-02M	Metadaten verwenden eine maschinenlesbare Wissensdarstellung
RDA-I1-02D	Daten verwenden eine maschinenlesbare Wissensdarstellung
RDA-I2-01M	Metadaten verwenden FAIR-konforme Vokabularien
RDA-I3-01M	Metadaten enthalten Verweise auf andere Metadaten
RDA-I3-03M	Metadaten enthalten qualifizierte Verweise auf andere Metadaten
RDA-R1.1-02M	Metadaten beziehen sich auf eine Standardnachnutzungslizenz
RDA-R1.1-03M	Metadaten beziehen sich auf eine maschinenlesbare Nachnutzungslizenz
RDA-R1.2-01M	Metadaten enthalten Herkunftsinformationen gemäß den community-spezifischen Standards
RDA-R1.3-02D	Daten werden in Übereinstimmung mit einem maschinenlesbaren Communitystandard ausgedrückt

5.3 Nützliche Indikatoren

Tabelle 5 Nützliche Indikatoren

ID	Nützliche Indikatoren
RDA-A1.2-01D	Der Zugriff auf Daten erfolgt über ein Zugriffsprotokoll, das Authentifizierung und Autorisierung unterstützt
RDA-I2-01D	Daten verwenden FAIR-konforme Vokabularien
RDA-I3-01D	Daten enthalten Verweise auf andere Daten
RDA-I3-02M	Metadaten enthalten Verweise auf andere Daten
RDA-I3-02D	Daten enthalten qualifizierte Verweise auf andere Daten
RDA-I3-04M	Metadaten enthalten qualifizierte Verweise auf andere Daten
RDA-R1.2-02M	Metadaten enthalten Herkunftsinformationen gemäß einer community-übergreifenden Sprache

6. Bewertungsmethoden

6.1 Messung des Fortschritts

Dieser Ansatz konzentriert sich auf den Umfang, in dem eine zu bewertende Ressource die Anforderungen des Indikators erfüllt, um die folgende Frage zu beantworten:

„Wie kann die FAIRness dieser Daten verbessert werden?“

Die Maturity Levels (Reifegrade) der Indikatoren sind wie folgt definiert:

- 0 – nicht anwendbar
- 1 – noch unberücksichtigt
- 2 – in Erwägung gezogen oder in der Planungsphase
- 3 – in der Umsetzungsphase
- 4 – vollständig umgesetzt

Der FAIRness-Fortschritt pro Indikator stellt eine Bewertung jedes Indikators anhand dieser fünf Konformitätsstufen dar. Es besteht die Möglichkeit, einen Indikator zu „verwerfen“, wenn er für eine bestimmte Community gegebenenfalls nicht relevant ist. Der Grundgedanke dieses Ansatzes besteht darin, eine Entwicklung zu berücksichtigen und den beteiligten Personen die Möglichkeit zur Verbesserung zu geben.

Dieser Ansatz eignet sich insbesondere für Datenanbieter und -herausgeber, die eine Selbstbewertung durchführen wollen, um eine bessere Vorstellung davon zu bekommen, worauf sie ihre Bemühungen konzentrieren müssen, um ihre Ressourcen FAIR zu gestalten.

Die Ergebnisse der Bewertung der Indikatoren für alle FAIR-Bereiche lassen sich wie folgt darstellen:

Maturity Level (Reifegrad) pro Indikator (pro FAIR-Bereich)

0 – nicht anwendbar
1 – noch unberücksichtigt
2 – in Erwägung gezogen oder in der Planungsphase
3 – in der Umsetzungsphase
4 – vollständig umgesetzt

Abb. 2 Fünf Maturity Levels

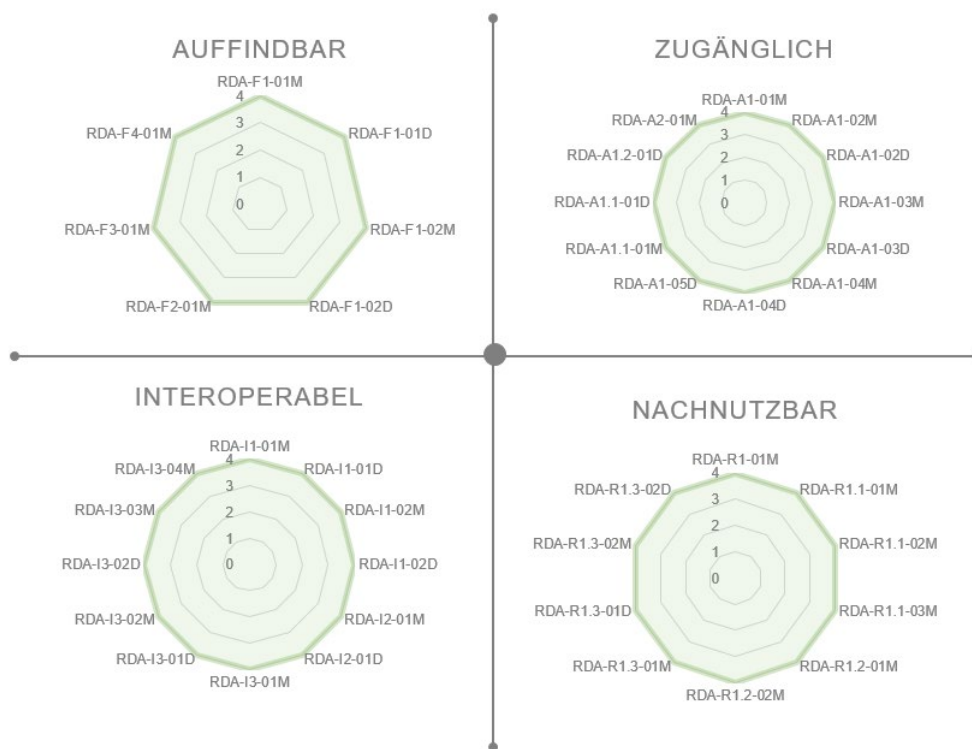


Abb. 3 Visualisierung „Messung des Fortschritts“

Die Datenanbieter oder -herausgeber können aus dieser Visualisierung ersehen, dass die Ressourcen auffindbar und die anderen Bereiche gut entwickelt sind, wobei eine geringe Zahl von Indikatoren etwas mehr Aufwand erfordert.

6.2 Ermittlung von „bestanden“ oder „nicht bestanden“

Dieser Ansatz konzentriert sich auf die Feststellung, wie eine zu bewertende Ressource bei der Erfüllung der Indikatoren in den Bereichen der FAIR-Prinzipien abschneidet. In diesem Sinne handelt es sich um eine strengere Bewertung, da für jeden der Indikatoren eine „Ja/Nein“-Antwort gegeben wird, d. h., es werden lediglich die Indikatoren gezählt, die im Rahmen des Ansatzes zur Messung des Fortschritts im vorherigen Abschnitt die höchste Stufe 4 erreichen.

Das folgende Beispiel veranschaulicht dies:

RDA-F4-01M Metadaten werden so angeboten, dass sie abgefragt und indexiert werden können.

- Metadaten können nicht abgefragt und indexiert werden > **NICHT BESTANDEN**
- Metadaten können abgefragt und indexiert werden > **BESTANDEN**

Zusätzlich zur Messung des Bestehens oder Nichtbestehens einzelner Indikatoren wird bei diesem Ansatz die FAIRness pro Bereich unter Berücksichtigung der Prioritäten gemessen. Er wird pro

Indikator gemessen und pro Bereich der FAIR-Prinzipien aggregiert. Die Stufe pro Bereich wird auf der Grundlage der Einhaltung der Prioritäten bestimmt. Auf diese Weise wird das „FAIRness-Maß“ ermittelt.

	Wesentlich	Wichtig	Nützlich
Stufe 0	○		
Stufe 1	●		
Stufe 2	●	◐	
Stufe 3	●	●	
Stufe 4	●	●	◐
Stufe 5	●	●	●

○ Keinen der Indikatoren bestanden
 ◐ Hälfte der Indikatoren bestanden
 ● Alle Indikatoren bestanden

Abb. 4 Fünf Konformitätsstufen

Diese Methode eignet sich insbesondere für externe Bewertende, beispielsweise für Communitymanager oder Finanzierungsstellen, die überprüfen wollen, ob die von ihnen verwalteten oder finanzierten Ressourcen eine vorher festgelegte FAIRness-Stufe erreichen.

Eine Visualisierung der Ergebnisse dieser Bewertungsmethode könnte wie folgt aussehen:

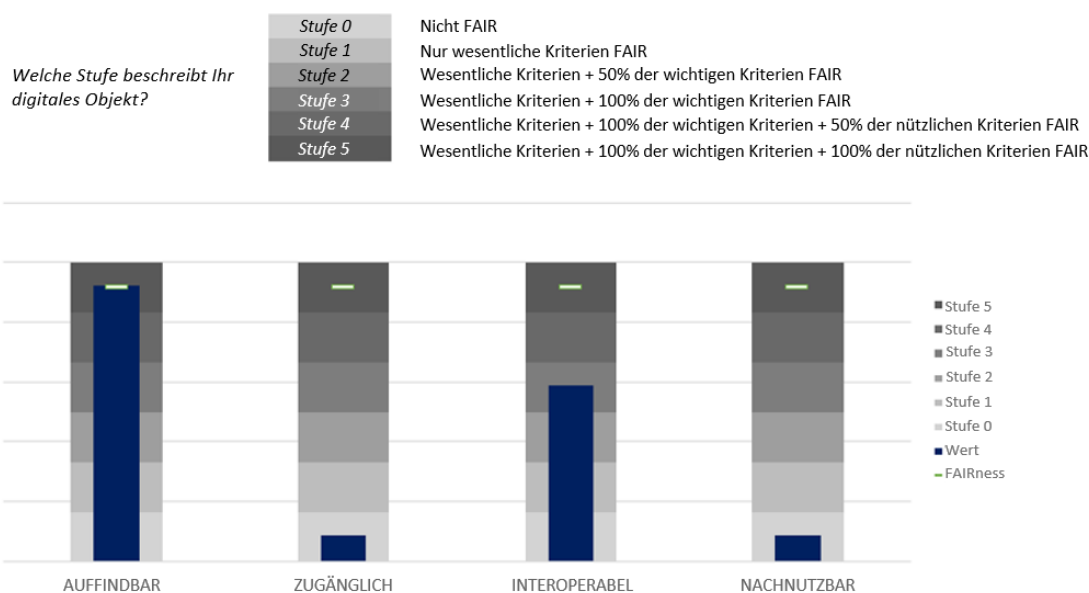


Abb. 5 Visualisierung der Messung „Bestanden?“ oder „Nicht bestanden?“

Bei dieser Visualisierung können die Bewertenden die FAIRness-Stufe einer Ressource mit einer für die Community oder das Förderprogramm erwarteten Stufe vergleichen. Dieses Beispiel zeigt, dass die bewertete Ressource die Stufe 1, d. h. die Mindeststufe der FAIRness für Zugänglichkeit und Nachnutzbarkeit, nicht erreicht.

Die in dieser Visualisierung gezeigten Ergebnisse beziehen sich auf dieselben Eingangsdaten wie für die Methode „Messung des Fortschritts“ gemäß Abb. 3.

Die Datenanbieter oder -herausgeber können aus dieser Grafik ersehen, dass das bewertete digitale Objekt (1) die **Stufe 5** für die Auffindbarkeit und (2) die **Stufe 3** für die Interoperabilität aufweist, was bedeutet, dass (1) alle Auffindbarkeitsindikatoren erfüllt sind, während (2) nur die wesentlichen Interoperabilitätsindikatoren erfüllt sind. Obwohl also, wie aus Abb. 3 ersichtlich, fast alle Interoperabilitätskriterien erfüllt sind, sind nur wenige Nützlichkeitskriterien erfüllt, sodass **Stufe 3** gilt. Hinsichtlich Zugänglichkeit und Interoperabilität sind nicht alle wesentlichen Kriterien erfüllt, sodass **Stufe 0** gilt.

6.3 Kombiniertes Ansatz

Die beiden in den vorangehenden Abschnitten beschriebenen Ansätze können kombiniert werden, um die Vorteile beider Ansätze zu vereinen.

Die Bewertung könnte zunächst mit der Messung des Fortschritts pro Indikator beginnen, was zu einer Reihe von Netzdiagrammen führt.

Im zweiten Schritt werden dann alle Indikatoren zusammengefasst, bei denen die höchste Stufe, d. h. die vollständige Umsetzung der Anforderungen für einen Indikator, erreicht ist, um für die Daten das Ergebnis „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“ zu erhalten.

Mithilfe eines FAIR-Bewertungs-Tools kann eine Ressource bewertet werden, um die Ergebnisse für beide Ansätze zu erhalten. Das Tool kann [hier](#) heruntergeladen werden.

7. Modellpflege und -entwicklung

Das in diesem Dokument beschriebene FAIR Maturity Model ist als eine erste Version des Modells gedacht. Denkbar ist, dass in Zukunft weiter gesammelte Erfahrungen mit den Bewertungsmethoden für die FAIR-Prinzipien und gegebenenfalls ihre Weiterentwicklung Änderungen des Modells erforderlich machen werden.

Dieses Dokument soll eine Vielzahl von Bewertungsansätzen darstellen, die sich wiederum auf die Wahrnehmung eines bestimmten digitalen Objekts und gegebenenfalls auf die Reputation der Organisation auswirken, die das entsprechende Objekt besitzt oder kuratiert. Das Modell sollte unter Berücksichtigung der Kommentare und Beiträge eines breiten Spektrums von Stakeholdern weiterentwickelt werden, und gegebenenfalls sollte der Rückgriff auf die als Grundlage für die Erstellung des Modells verwendeten Verweise erweitert werden (Abschnitt 1.1). Alle wertvollen Beiträge zu FAIR sollten als Einflussfaktoren für die zukünftige Verlässlichkeit dieses Dokuments betrachtet werden. Unter Bezugnahme auf den vorangegangenen Punkt sollte die Weiterentwicklung des Modells vollkommen transparent erfolgen.

Die Pflege des Modells wird von einer RDA Maintenance Working Group übernommen. Diese Gruppe wurde von der RDA²⁸ mit dem Ziel eingesetzt, die Modellpflege zu koordinieren und die Anwender der ursprünglichen Empfehlung zu unterstützen. Aufgabe dieser Gruppe ist es, weitere Belege für die Nutzung des Modells zu sammeln und mit den Forschungscommunities zu interagieren, um weitere Anforderungen in künftige Versionen des Modells einzubeziehen. Eine der Hauptaufgaben der RDA Maintenance Working Group wird darin bestehen, Anwendungsfälle aus verschiedenen Communities zu sammeln, die korrekte Umsetzung des FAIR Data Maturity Model zu überwachen und Schlussfolgerungen zu ziehen, die von Community zu Community unterschiedlich sein dürften.

Über den Einsatz des Modells hinaus könnte die Maintenance Working Group auch eine nähere Untersuchung der Indikatoren für Interoperabilität in Betracht ziehen. Diese Indikatoren sind insbesondere wegen einiger Begriffe, deren Bedeutung der Working Group nicht vollkommen klar war (beispielsweise „Wissensdarstellung“), nicht unproblematisch.

Eine weitere Aufgabe bestünde darin, sich mit FAIRsharing in Verbindung zu setzen, um die Anforderungen an die Bewertung besser auf den Inhalt ihres Registers abzustimmen (beispielsweise für die Pflege von Standards).

Ebenso bedarf die „Nachnutzbarkeit“ gegebenenfalls noch weiterer Klärung, beispielsweise zu der Frage, ob Nicht-Standardlizenzen (beispielsweise lokale Lizenzen) gegenüber Standardlizenzen unterstützt werden sollten und in welcher Situation.

Darüber hinaus könnte sich die Maintenance Working Group mit möglichen Technologien und Dienstleistungen zur Unterstützung der künftigen Entwicklung und Verbreitung des FAIR Data

²⁸ RDA. Creating or Joining an RDA Working Group. Abschnitt „Closing out a Working Group“, Option b). <https://www.rd-alliance.org/groups/creating-and-managing-rda-groups/creating-or-joining-rda-working-group.html>

Maturity Model befassen.

Alle Informationen im Zusammenhang mit der Einrichtung einer RDA Maintenance Working Group und den Pflegetätigkeiten in diesem Zusammenhang werden auf der [RDA-Seite der Working Group](#) veröffentlicht.

8. Glossar

Tabelle 6 Glossar

Begriff	Definition	Quelle	Verwandter Begriff	Verwendet in
Auffinden	Vorgang auf etwas zu stoßen, oftmals mit der Suche oder Navigation in einer Datenbank verbunden			RDA-F2-01M
Auflösung, auflösen	Prozess, bei dem eine Kennung die Eingabe – Anfrage – an einen Netzwerkdienst ist, um im Gegenzug eine spezifische Ausgabe einer oder mehrerer aktueller Informationen (Zustandsdaten) in Bezug auf die identifizierte Einheit zu erhalten, beispielsweise einen Standort (URL)	DOI Handbook		
Authentifizierung	Beweisen einer Behauptung, beispielsweise der Identität eines Computerbenutzers	Wikipedia , sowie Techterms , Merriam-Webster , Cambridge Dictionary		RDA-A1.2-02D
Automatisierter (oder automatischer) Zugriff auf Daten	Zugriff mithilfe programmatischer Mittel, beispielsweise einer API oder einem SPARQL-Endpunkt			RDA-A1-05D
Autorisierung	Funktion der Festlegung von Zugriffsrechten/Privilegien auf Ressourcen, die mit der Informations und der Computersicherheit im Allgemeinen sowie mit Zugriffskontrolle im Besonderen in Verbindung stehen	Wikipedia , sowie Merriam-Webster , Cambridge Dictionary	(verwandt) Zugriffskontrolle	RDA-A1.2-02D
Communitystandard, community-spezifischer Standard, Domänen/Disziplinstandard	Standard für innerhalb einer Community anerkannte und weithin verwendete Metadaten oder Daten			RDA-F2-01M, RDA-R1-01M, RDA-R1.2-01M, RDA-R1.3-01M, RDA-R1.3-01D, RDA-R1.3-02M, RDA-R1.3-02D
Daten, digitales Objekt	Aus Informationseinheiten bestehende Ressource, beispielsweise Beobachtungen oder Messungen, die der primäre Gegenstand der FAIR-Bewertung ist			durchgängig

Begriff	Definition	Quelle	Verwandter Begriff	Verwendet in
Domänenübergreifende Sprache (für Herkunft)	Herkunftsausdruck, der zur Darstellung und zum Austausch von Herkunftsangaben dient, die in verschiedenen Systemen und in unterschiedlichen Kontexten erzeugt werden, beispielsweise W3C PROV Ontology		(breiter) Herkunftsangaben	RDA-R1.2-02M
Empfohlen	Adjektiv, das für einen Indikator verwendet wird, der bewertet werden muss, aber nicht unbedingt erfüllt zu werden braucht, d. h., die Nichterfüllung der Anforderung stellt unter bestimmten Umständen keinen Misserfolg dar. Wird in früheren Versionen der Indikatoren verwendet. Jetzt durch „wichtig“ ersetzt	RFC2119 : SHOULD (SOLLTE)	Wichtig	
FAIR-konformes Vokabular	Dokumentiertes, auflösbares und maschinenlesbares Vokabular mit global eindeutigen und persistenten Identifikatoren	GO-FAIR		RDA-I2-01M
Freies Zugriffsprotokoll	Kostenlos nutzbares Protokoll	GO-FAIR	(breiter) Protokoll	RDA-A1.1-01M, RDA-A1.1-01D
Global eindeutiger Identifikator	Eine bestimmte Ressource garantierende und kontextunabhängig eindeutiger identifizierender Identifikator, d. h., es ist unmöglich, dass derselbe identifikator auf verschiedene Ressourcen verweist. Nicht zu verwechseln mit UUID/RFC4122		(verwandt) Persistenter Identifikator	
Herkunftsangaben	Angaben zum Ursprung und zur Historie einer Ressource. Gegebenenfalls einschließlich einer Beschreibung des Arbeitsablaufs, der zu der Ressource geführt hat, wer sie erstellt oder gesammelt hat und wie sie verarbeitet wurde.	GO-FAIR	(enger) Domänen-übergreifende Sprache (für Herkunft)	
Lizenz (Nachnutzung)	Rechtliches Dokument, in dem geregelt wird, was ein Benutzer mit einer Ressource tun darf		(enger) Standardlizenz , Maschinenlesbare Lizenz	RDA-R1.1-01M, RDA-R1.1-02M, RDA-R1.1-03M
Maschinenlesbare Lizenz	Lizenz , die so formuliert ist, dass eine Maschine eine Entscheidung über weitere Aktionen treffen kann		(breiter) Lizenz	
Maschinenlesbare Wissensdarstellung	Wissensdarstellung , die so formuliert ist, dass eine Maschine eine Entscheidung über weitere Aktionen treffen kann		(breiter) Wissensdarstellung	RDA-I1-02M, RDA-I1-02D

Term	Definition	Source	Related term	Used in
Metadaten	Die Eigenschaften eines Datenobjekts beschreibende Angaben einschließlich beispielsweise Datenstrukturen beschreibender Strukturangaben (beispielsweise Datenformat, Syntax und Semantik) sowie Dateninhalte beschreibende deskriptive Angaben (beispielsweise Informationssicherheitskennzeichnungen)	NIST	(enger) Metadatensatz , Metadaten- element , Metadaten- angabe	
Metadatenangabe	Einzelnes Merkmal einer Ressource, in der Regel ausgedrückt als Eigenschaft-Wert-Paar, beispielsweise Title="Meine Daten"		(breiter) Metadaten	
Metadatenelement	Zur Beschreibung eines Merkmals verwendete Eigenschaft, beispielsweise Dublin Core dc:title , Schema.org schema:name oder DataCite Title		(breiter) Metadaten	
Metadatensatz	Satz von als Gruppe identifizierten Metadatenangaben		(breiter) Metadaten (verwandt) Metadaten- angabe	
Nachnutzung	Nutzung einer vorhandenen Ressource für einen anderen Zweck oder in anderem Kontext. Dies kann die Wiederveröffentlichung und die Erstellung von Derivaten beinhalten, soweit dies unter der für die Nachnutzung der Ressource festgelegten Lizenz zulässig ist.			
Nützlich	Adjektiv, das für einen Indikator verwendet wird, der in einigen Fällen erfüllt werden kann und die FAIRness einer Ressource erhöht. Dies kann domänen oder kontextabhängig sein.		Optional	
Obligatorisch	Für einen zu erfüllenden Indikator verwendetes Adjektiv. Wird in früheren Versionen der Indikatoren verwendet. Jetzt durch „wesentlich“ ersetzt.	RFC2119 : MUST (MUSS)	Wesentlich	

Begriff	Definition	Quelle	Verwandter Begriff	Verwendet in
Ontologie	Formalisierter Satz von für ein bestimmtes Interessengebiet relevanten Konzepten, die umfangreiches und komplexes Wissen über Dinge, Gruppen von Dingen und Beziehungen zwischen Dingen sowie eine Reihe von Beschränkungen für die Verwendung der Begriffe darstellen	W3C	(verwandt) Vokabular	
Open-Source-Zugriffsprotokoll	Unter einer Open-Source-Lizenz lizenziertes Protokoll, das somit frei verwendet, verändert und weitergegeben werden kann	GO-FAIR	(breiter) Protokoll	
Optional	Für einen Indikator, der im Ermessen des Bewerbers bewertet werden kann, verwendetes Adjektiv. Wird in früheren Versionen der Indikatoren verwendet. Jetzt neu definiert als „nützlich“	RFC2119 : MAY (DARF)	Nützlich	
Persistenter Identifikator	Garantiert über die Zeit gültig bleibende Kennung. Diese Garantie erfordert eine institutionelle Verpflichtung seitens des Herausgebers oder Verwalters der Kennung und kann eine Garantie beinhalten, dass die Kennung für einen bestimmten Zeitraum weiterhin zu derselben Ressource aufgelöst wird.		(verwandt) Global eindeutiger Identifikator	
Protokoll	Methode, mit der ein Benutzer oder eine Maschine Zugriff auf eine Ressource erhält, beispielsweise HTTP(S) oder FTP für den Zugriff auf Ressourcen im Internet oder eine Telefonnummer und Anweisungen, die Person oder Organisation anzurufen, die die Ressource besitzt oder verwaltet	GO-FAIR	(enger) Freies Zugriffsprotokoll , Open-Source-Zugriffsprotokoll	
Qualifizierter Verweis	Verweis, der die Beziehung zu der Ressource angibt, die den Verweis enthält		(breiter) Verweis	
Ressource	Alles, worauf zugegriffen und/oder was nachgenutzt und dessen FAIRness bewertet wird, einschließlich Metadaten und Datensätze		(enger) Metadaten , Daten , digitales Objekt	

Begriff	Definition	Quelle	Verwandter Begriff	Verwendet in
Selbstbeschreibende Wissensdarstellung	Wissensdarstellung, die mit Informationen versehen ist, die diese selbst beschreiben, beispielsweise mit Metadaten über die Wissensdarstellung wie beispielsweise einem SKOS Concept Scheme		(breiter) Wissensdarstellung	
Standard	Vereinbarte Art, etwas zu tun, Norm. Ein Standard stellt die Anforderungen, Spezifikationen, Richtlinien oder Merkmale bereit, die für die Beschreibung, Interoperabilität, Zitierung, gemeinsame Nutzung, Veröffentlichung oder Bewahrung aller Arten digitaler Objekte wie beispielsweise Daten, Code, Algorithmen, Arbeitsabläufe, Software oder Dokumente verwendet werden können.	FAIRsharing FAQ		
Standardisiertes Protokoll	In einer veröffentlichten und anerkannten Spezifikation definiertes Protokoll		(breiter) Protokoll	
Standardlizenz	In einer veröffentlichten und anerkannten Spezifikation definierte Lizenz		(breiter) Lizenz	
Standardvokabular	Ein in einem Standard definiertes Vokabular . Siehe beispielsweise die Liste der FAIRsharing-Standards .		(breiter) Vokabular	
Taxonomie	Geordnete Klassifizierung von Dingen nach ihren Beziehungen	Wikipedia	(breiter) Vokabular	
Thesaurus	Liste von Schlagwörtern oder Deskriptoren, in der Regel mit einem Querverweissystem zur Organisation einer Dokumentensammlung für Verweis und Abrufzwecke		(breiter) Vokabular	
Verweis	Link von einer Ressource zu einer anderen, beispielsweise Zitat oder URL, aufgrund dessen bzw. derer ein Nutzer die andere Ressource finden oder darauf zugreifen kann		(enger) Qualifizierter Verweis	

Begriff	Definition	Quelle	Verwandter Begriff	Verwendet in
Vokabular, kontrolliertes Vokabular	Satz von Begriffen oder Konzepten, die für die Beschreibung einer Ressource verwendet werden können. Dazu gehören Taxonomien , Ontologien und Thesauri .	In Anlehnung an ANDS Vocabularies and research data Guide , Abschnitt "What is a vocabulary?"	(enger) Standard-vokabular (verwandt) Ontologie Taxonomie Thesaurus (verwandt) Wissensdarstellung	
Wesentlich	Adjektiv, das für einen Indikator verwendet wird, der in allen Fällen erfüllt sein muss, damit ein Objekt als FAIR gilt. Dies kann domänen- oder kontextabhängig sein.		Obligatorisch	
Wichtig	Adjektiv, das für einen Indikator verwendet wird, der in den meisten Fällen erfüllt sein sollte, es sei denn, es gibt Umstände, unter denen ein Objekt auch dann FAIR sein könnte, wenn die Anforderung nicht erfüllt ist, z. B. wenn die Information nicht anwendbar ist. Dies kann domänen- oder kontextabhängig sein.		Empfohlen	
Wissensdarstellung	Entweder (a) eine Reihe von Konzepten in einem kontrollierten Vokabular, einer Ontologie oder einem Thesaurus oder (b) ein Datenmodell, d. h. ein präzise definierter Rahmen zur Beschreibung und Strukturierung von Metadaten oder Daten	GO-FAIR	(enger) Maschinenlesbare Wissensdarstellung , Selbstbeschreibende Wissensdarstellung (verwandt) Metadaten , Vokabular	Alle Indikatoren unter I1
Zugriffsbedingungen	Genaue Bedingungen, unter denen auf eine Ressource zugegriffen werden kann, ausgedrückt als Anforderungen, die eine Maschine verstehen kann, um entweder die Anforderungen automatisch zu erfüllen oder den Benutzer auf die Anforderungen hinzuweisen, beispielsweise die Anforderung zum Einrichten eines Benutzerkontos	GO-FAIR		RDA-A1-01M
Zugriffskontrolle	Möglichkeit zur Beschränkung des Zugriffs auf ein System oder auf physische oder virtuelle Ressourcen	Techopedia	(verwandt) Autorisierung	RDA-A1-01M

9. Materialien der Working Group

Tabelle 7 Präsentationen und Sitzungsberichte der Working Group

Date	Titel	Datei
21. Februar 2019	Workshop #1 presentation	[Link zum Dokument]
01. März 2019	Workshop #1 meeting report	[Link zum Dokument]
03. April 2019	Workshop #2 presentation	[Link zum Dokument]
06. Mai 2019	Workshop #2 meeting report	[Link zum Dokument]
18. Juni 2019	Workshop #3 presentation	[Link zum Dokument]
24. Juni 2019	Workshop #3 meeting report	[Link zum Dokument]
12. September 2019	Workshop #4 presentation	[Link zum Dokument]
19. September 2019	Workshop #4 meeting report	[Link zum Dokument]
23. Oktober 2019	Workshop #5 presentation	[Link zum Dokument]
14. November 2019	Workshop #5 meeting report	[Link zum Dokument]
04. Dezember 2019	Workshop #6 presentation	[Link zum Dokument]
11. Dezember 2019	Workshop #6 meeting report	[Link zum Dokument]
13. Februar 2020	Workshop #7 presentation	[Link zum Dokument]
20. Februar 2020	Workshop #7 meeting report	[Link zum Dokument]
24. März 2020	Workshop #8 presentation	[Link zum Dokument]
03. April 2020	Workshop #8 meeting report	[Link zum Dokument]
21. Mai 2020	Workshop #9 presentation	[Link zum Dokument]
03. Juni 2020	Workshop #9 meeting report	[Link zum Dokument]

Übersetzung

DOI: [10.5281/zenodo.5834115](https://doi.org/10.5281/zenodo.5834115)

Diese Übersetzung entstand im Auftrag des Verbundprojektes EcoDM.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Förderkennzeichen 16DWWQP

Übersetzungsfirma

TECH GmbH
Arndtstraße 53
39108 Magdeburg

Lektorat und Redaktion

Laura Rothfritz
Christine Burkart