

Christoph Steinhof

# **Erfolgskriterien von Forschungsdatenrepositorien und deren Relevanz für verschiedene Stakeholder-Gruppen**

---

Masterarbeit im Studiengang Informationswissenschaften M. A.  
am Fachbereich Informationswissenschaften  
der Fachhochschule Potsdam

Erstgutachter  
Prof. Dr. rer. nat. Heike Neuroth

Zweitgutachter  
Prof. Dr. Stephan Büttner

Vorgelegt von Christoph Steinhof – Matrikel-Nr.: 14427 – Potsdam, den 7. Juni 2017



# Inhaltsverzeichnis

<b>Akronyme</b>	<b>VII</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2 State of the Art</b>	<b>5</b>
<b>3 Vorgehen</b>	<b>11</b>
<b>4 Kriterienkatalog</b>	<b>13</b>
4.1 Veröffentlichung und Nachnutzung – K1 . . . . .	13
4.1.1 Datenabgabe – K1.1 . . . . .	13
4.1.2 Metadaten – K1.2 . . . . .	13
4.1.3 Dokumentation – K1.3 . . . . .	14
4.1.4 Zitierfähigkeit – K1.4 . . . . .	14
4.1.5 Lizenzmodelle – K1.5 . . . . .	15
4.1.6 Verweise auf Veröffentlichungen – K1.6 . . . . .	15
4.1.7 Nutzungsstatistik – K1.7 . . . . .	15
4.1.8 Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung – K1.8 . . . . .	16
4.2 Zugriff und Auffindbarkeit – K2 . . . . .	16
4.2.1 Zugangsformen – K2.1 . . . . .	16
4.2.2 Embargofunktion – K2.2 . . . . .	17
4.2.3 Recherchemöglichkeiten – K2.3 . . . . .	17
4.2.4 Integration in Zitationsdatenbanken – K2.4 . . . . .	17
4.2.5 Programmierschnittstellen – K2.5 . . . . .	17
4.3 Transparenz und Qualitätssicherung – K3 . . . . .	18
4.3.1 Policies – K3.1 . . . . .	18
4.3.2 Datenvalidierung – K3.2 . . . . .	18
4.3.3 Versionierung – K3.3 . . . . .	18
4.3.4 Löschung – K3.4 . . . . .	18
4.3.5 Sicherstellung langfristiger Zugänglichkeit – K3.5 . . . . .	19
4.3.6 Zertifizierung – K3.6 . . . . .	19
4.4 Nutzererlebnis und Support – K4 . . . . .	19

4.4.1	Usability – K4.1 . . . . .	19
4.4.2	Darstellung der Datensätze – K4.2 . . . . .	20
4.4.3	Support zu Repositoriumsfunktionen – K4.3 . . . . .	20
4.4.4	Beratung zum Forschungsdatenmanagement – K4.4 . . . . .	20
4.5	Organisation und Infrastruktur – K5 . . . . .	20
4.5.1	Organisationsform – K5.1 . . . . .	20
4.5.2	Personalausstattung und -qualifizierung – K5.2 . . . . .	20
4.5.3	Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten – K5.3 . . . . .	21
4.5.4	Technische Infrastruktur – K5.4 . . . . .	21
4.6	Gebühren und Finanzierung – K6 . . . . .	21
4.6.1	Gebühren für Datenabgabe und -nutzung – K6.1 . . . . .	21
4.6.2	Finanzierung des Betriebs – K6.2 . . . . .	22
<b>5</b>	<b>Stakeholderanalyse</b>	<b>23</b>
5.1	Wissenschaftspolitische Akteure . . . . .	23
5.1.1	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation . . . . .	23
5.1.2	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur . . . . .	23
5.1.3	Europäische Kommission . . . . .	26
5.1.4	Wissenschaftsrat . . . . .	26
5.1.5	Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft . . . . .	26
5.1.6	E-Science-Fachkonzept des Landes Baden-Württemberg . . . . .	29
5.1.7	Hochschulrektorenkonferenz . . . . .	29
5.1.8	Rat für Informationsinfrastrukturen . . . . .	31
5.2	Förderorganisationen . . . . .	33
5.2.1	Bundesministerium für Bildung und Forschung . . . . .	33
5.2.2	Deutsche Forschungsgemeinschaft . . . . .	34
5.2.3	Europäische Kommission . . . . .	35
5.3	Wissenschaftsorganisationen . . . . .	36
5.3.1	Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis . . . . .	37
5.3.2	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen . . . . .	37
5.4	Universitäten und Forschungseinrichtungen . . . . .	37
5.4.1	Bergische Universität Wuppertal . . . . .	39
5.4.2	Christian-Albrechts-Universität Kiel . . . . .	39
5.4.3	Georg-August-Universität Göttingen . . . . .	40
5.4.4	Humboldt-Universität zu Berlin . . . . .	40
5.4.5	Technische Universität Darmstadt . . . . .	41
5.4.6	Universität Heidelberg . . . . .	41
5.4.7	Universität Kassel . . . . .	42
5.4.8	Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) . . . . .	42
5.4.9	Helmholtz-Zentrum Berlin . . . . .	43

5.4.10	Karlsruher Institut für Technologie . . . . .	43
5.4.11	Robert Koch-Institut . . . . .	44
5.5	Fachgesellschaften und -disziplinen . . . . .	44
5.5.1	Altertumswissenschaften . . . . .	45
5.5.2	Bildungsforschung . . . . .	45
5.5.3	Biodiversitätsforschung . . . . .	47
5.5.4	Linguistik . . . . .	47
5.5.5	Literaturwissenschaften . . . . .	47
5.5.6	Psychologie . . . . .	49
5.5.7	Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften . . . . .	50
5.6	Wissenschaftsgemeinde . . . . .	50
5.6.1	Umfragen an Universitäten . . . . .	51
5.6.2	bwFDM-Communities . . . . .	52
5.7	Zertifizierungsorganisationen . . . . .	53
5.7.1	Akkreditierung durch den RatSWD . . . . .	55
5.7.2	DINI-Zertifikat . . . . .	56
5.7.3	Data Seal of Approval . . . . .	56
5.8	Verlage und Fachzeitschriften . . . . .	56
<b>6</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>63</b>
6.1	Veröffentlichung und Nachnutzung – K1 . . . . .	63
6.2	Zugriff und Auffindbarkeit – K2 . . . . .	66
6.3	Transparenz und Qualitätssicherung – K3 . . . . .	69
6.4	Nutzererlebnis und Support – K4 . . . . .	71
6.5	Organisation und Infrastruktur – K5 . . . . .	73
6.6	Gebühren und Finanzierung – K6 . . . . .	75
<b>7</b>	<b>Erkenntnisse und Empfehlungen</b>	<b>77</b>
<b>8</b>	<b>Ausblick</b>	<b>83</b>
	<b>Literatur</b>	<b>85</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>93</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>95</b>
<b>A</b>	<b>Tabelle der gesamten Stakeholderanforderungen</b>	<b>99</b>



# Akronyme

**API** Application-Programming-Interface

**AWI** Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung

**BMBF** Bundesministerium für Bildung und Forschung

**CC** Creative Commons

**DANS** Data Archiving and Networked Services

**DARIAH** Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities

**DFG** Deutsche Forschungsgemeinschaft

**DGPs** Deutsche Gesellschaft für Psychologie

**DIN** Deutsches Institut für Normung

**DINI** Deutsche Initiative für Netzwerkinformation

**DIPF** Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung

**DISC-UK** Data Information Specialists Committee - UK

**DOI** Digital Object Identifier

**EU** Europäische Union

**FAQ** Frequently Asked Questions

**FDM** Forschungsdatenmanagement

**FDR** Forschungsdatenrepositorium

**GESIS** Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen

**GFZ** Deutsches GeoForschungsZentrum

**GMS** German Medical Science

**GWK** Gemeinsame Wissenschaftskonferenz

**HeFDI** Hessische Forschungsdateninfrastrukturen

**HRK** Hochschulrektorenkonferenz

**HZB** Helmholtz-Zentrum Berlin

**IKT** Informations- und Kommunikationstechnik

**ISO** International Organization for Standardization

**KII** Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur

**KNAW** Königlich Niederländische Akademie der Wissenschaften

**LHC** Large Hadron Collider

**MARUM** Zentrum für Marine Umweltwissenschaften

**MWK** Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg

**NFDI** Nationale Forschungsdaten-Infrastruktur

**NWO** Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek

**OAI** Open Archives Initiative

**OAIS** Open Archival Information System

**ORCID** Open Researcher and Contributor ID

**PID** Persistent Identifier

**PLoS** Public Library of Science

**RatSWD** Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten

**RDA** Research Data Alliance

**RfII** Rat für Informationsinfrastrukturen

**RKI** Robert Koch-Institut

**RPRDIG** Repository Platforms for Research Data Interest Group

**SEO** Search engine optimization

**WR** Wissenschaftsrat

**XML** Extensible Markup Language



# 1 Einführung

Forschungsdaten sind schon immer integraler Teil wissenschaftlicher Arbeit. Traditionell werden die für Schlussfolgerungen relevanten Forschungsdaten in Form von Tabellen, Graphen und Abbildungen in wissenschaftlichen Veröffentlichungen zusammenfassend dargelegt. Gutachter<sup>1</sup> und Leser konsultieren diese Datenauswahl, um Forschungsergebnisse nachzuvollziehen und zu bewerten. Diese beispielsweise in Fachartikeln enthaltenen Daten unterliegen einem hohen Aggregationsgrad. Sie stellen nur einen kleinen Ausschnitt der während eines Forschungsvorhabens angefallenen Daten dar. Außerhalb des Artikelkontextes sind diese Daten weder (nach)nutzbar, noch getrennt von der Veröffentlichung aufzufinden. Es ist erstrebenswert, Forschungsdaten möglichst umfangreich und vollständig zu publizieren und langfristig aufzubewahren. Öffentlich zugängliche Forschungsdaten fördern die Transparenz und Vertrauenswürdigkeit von Forschungsprozessen, eröffnen der Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse durch die Nachnutzung wissenschaftlicher Daten neue Möglichkeiten und dienen dem Reputationsgewinn der Datenproduzenten.

Pampel u. a. (2013) definieren Forschungsdaten als digitale Daten, die einen Teil oder das Ergebnis eines Forschungsprozesses darstellen. Der Rat für Informationsinfrastrukturen definiert Forschungsdaten wie folgt:

„Forschungsdaten sind Daten, die im Zuge wissenschaftlicher Vorhaben entstehen, z. B. durch Beobachtungen, Experimente, Simulationsrechnungen, Erhebungen, Befragungen, Quellenforschungen, Aufzeichnungen, Digitalisierung, Auswertungen.“ – *RfII (2016), S. A-13*

In den *Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten* der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wird der Begriff Forschungsdaten so beschrieben:

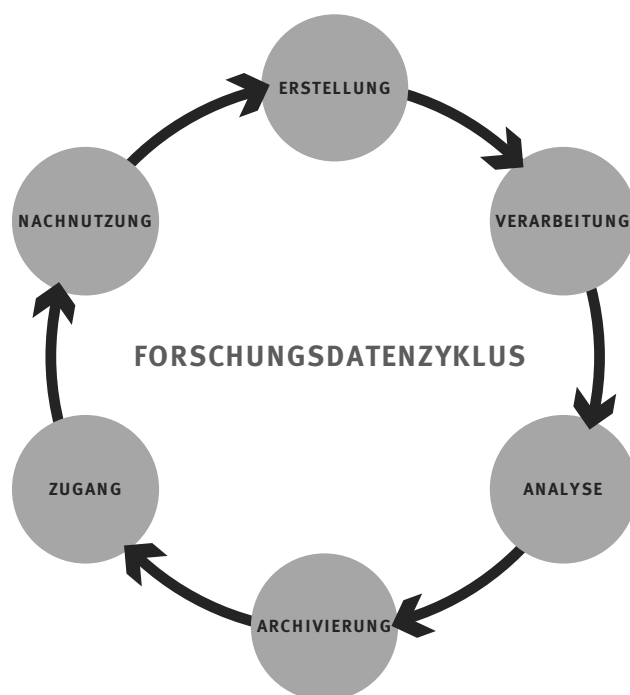
„Zu Forschungsdaten zählen u. a. Messdaten, Laborwerte, audiovisuelle Informationen, Texte, Surveydaten, Objekte aus Sammlungen oder Proben, die in der wissenschaftlichen Arbeit entstehen, entwickelt oder ausgewertet werden. Methodische Testverfahren, wie Fragebögen, Software und Simulationen können ebenfalls zentrale Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung darstellen und sollten daher ebenfalls unter den Begriff Forschungsdaten gefasst werden“ – *DFG (2015c)*

---

<sup>1</sup> Die generisch maskuline Sprachform ist alleine der besseren Lesbarkeit geschuldet. Sie schließt ausdrücklich auch jeweils die weibliche Sprachform mit ein.

Um den wachsenden Anforderungen an ein wissenschaftlich fundiertes digitales Forschungsdatenmanagement zu entsprechen und die langfristige Aufbewahrung und Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten zu gewährleisten, kommen vermehrt Forschungsdatenrepositorien (FDR) zum Einsatz (Scholze, Bertelmann, Kindling, Pampel, & Vierkant, 2016).

Dabei handelt es sich um Informationsinfrastrukturen, die der langfristigen überregionalen Bereitstellung und Nachnutzung von Forschungsdaten dienen und Forschende beim „Data-Sharing“ unterstützen (Scholze u. a., 2016). Damit soll den vormals unstrukturierten oder informellen Formen des Datenaustausches unter den Wissenschaftlern entgegengewirkt werden. FDR sind webbasierte Informationsangebote, welche die Aufnahme, Zugänglichmachung und Nachnutzbarkeit digitaler wissenschaftlicher Daten ermöglichen. Dabei werden die Forschungsdaten durch das FDR in einem für die Nachnutzung geeigneten Format bereitgestellt, durch Metadaten beschrieben, ihre Zitierbarkeit gesichert und ihre Nutzungsbedingungen dargelegt (Pampel & Kindling, 2017). FDR übernehmen damit drei zentrale Aufgaben innerhalb des Forschungsdatenzyklus: Archivierung, Zugang und Nachnutzung (siehe Abbildung 1.1).



**Abbildung 1.1:** Forschungsdatenzyklus nach Corti, van den Eynden, Bishop, und Woollard (2014, S. 19 f.)

Wissenschaftspolitische Akteure, Förderorganisationen, Fachgesellschaften, Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie Verlage und Fachzeitschriften nehmen sich immer mehr den Herausforderungen um die dauerhafte Zugänglichkeit und Nachnutzung von Forschungsdaten an. Als Stakeholder im Forschungsdatenmanagement

fordern und fördern sie die Nutzung sowie den Aus- und Aufbau entsprechender Forschungsdateninfrastrukturen und die Etablierung von Standards beim Management von wissenschaftlichen Informationen. Ihre Anforderungen an den Umgang mit Forschungsdaten und die erforderlichen Informationsinfrastrukturen formulieren sie in Positionspapieren, Leitlinien und Handlungsempfehlungen (Pampel & Bertelmann, 2011; RfII, 2016, S. 19).

### **Problem- und Zielstellung**

Bisher gibt es keine übergreifende Bestandsaufnahme der Anforderungen von Stakeholdern an FDR, die sich aus den zuvor genannten Grundsatzdokumenten und Empfehlungen ergeben würden. Im Rahmen dieser Arbeit sollen diese Anforderungen erfasst und analysiert werden. Denn FDR können nur zielgerichtet, zielgruppengerecht und nachhaltig entwickelt, verbessert, genutzt und bewertet werden, wenn die Anforderungen und Bedürfnisse der einzelnen Stakeholder aus dem Wissenschaftsbetrieb an solche Infrastrukturen bekannt sind.

Zur Ermittlung dieser Anforderungen wird zunächst ein Kriterienkatalog für FDR aufgestellt, der sich auf Untersuchungen und Arbeiten zu Eigenschaften und Funktionen von FDR stützt (siehe Kapitel 3). Dieses Set von Kriterien dient anschließend als Instrument zur strukturierten Erfassung und Evaluation der Anforderungen aus den Grundsatzdokumenten und Empfehlungen der Stakeholder. Dadurch sollen potenzielle Lücken zwischen Bedürfnissen und Lösungen im aktuellen Umfeld der FDR identifiziert und Anreize für die Entwicklung und Verbesserung der FDR gegeben werden.

### **Aufbau**

Im folgenden Kapitel wird kurz auf den *State of the Art* der Forschungsdatenrepositorien sowie auf die Grundsatzdokumente und Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten der Stakeholder aus dem Wissenschaftsbetrieb eingegangen. In Kapitel 3 wird die Vorgehensweise dieser Arbeit erläutert. Daran schließt sich in Kapitel 4 die Vorstellung des erarbeiteten Kriterienkataloges an. Die Stakeholderanalyse erfolgt in Kapitel 5. Die Ergebnisse der Stakeholderanalyse werden in Kapitel 6 dargelegt. Sich daraus ergebende Erkenntnisse und Empfehlungen enthält Kapitel 7. Abschließend wird in Kapitel 8 ein Ausblick gegeben.



## 2 State of the Art

### Forschungsdatenrepositorien

Die Ausrichtungen und Funktionalitäten von Forschungsdatenrepositorien variieren stark. In der Mitteilung der Europäischen Kommission zur *IKT-Infrastrukturen für die e-Wissenschaft* heißt es:

„Die Landschaft der überall in Europa existierenden Datendepots (data repositories) ist zwar recht heterogen, es gibt aber eine solide Grundlage für die Entwicklung einer einheitlichen Strategie zur Überwindung der Fragmentierung, damit die Forscher diese Daten besser verwalten, verwenden, gemeinsam nutzen und bewahren können.“ – *EU-Kommission (2009), S. 8*

FDR lassen sich grundsätzlich in disziplinäre und interdisziplinäre Repositorien einteilen. Disziplinäre FDR finden sich zumeist in gut organisierten Fachdisziplinen, die häufig intensiv mit Daten arbeiten und auch international kooperieren. Sie haben eine klare Ausrichtung und spezifische Anforderungen an Datentypen und -formate. Als Beispiele für disziplinären FDR können *PANGAEA*<sup>1</sup>, ein Repository für Daten aus der Erdsystemforschung und den Umweltwissenschaften, das gemeinsam vom Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) und dem Zentrum für Marine Umweltwissenschaften (MARUM) getragen wird, *GenBank*<sup>2</sup>, eine große DNA-Sequenzendatenbank des National Institutes of Health der Vereinigten Staaten von Amerika und *datorium*<sup>3</sup>, ein Repository für sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Daten der Infrastruktureinrichtung GESIS<sup>4</sup>, genannt werden. Auch projektbezogene FDR zählen zu den disziplinären FDR. Ein Beispiel dafür ist die *Scientific Drilling Database*<sup>5</sup> des Deutschen GeoForschungsZentrums (GFZ), welche Daten von Forschungsbohrungen aus dem Scientific Continental Drilling Program (ICDP) offen zur Nachnutzung anbietet.

Multidisziplinäre FDR sind allgemeiner ausgerichtet und akzeptieren eine Vielzahl von unterschiedlichen Datentypen (Pampel, Bertelmann, Scholze, Vierkant, & Kindling, 2015). Sie richten sich an Fachdisziplinen mit einem geringeren Organisationsgrad

---

1 <https://www.pangaea.de>

2 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>

3 <https://datorium.gesis.org>

4 <http://www.gesis.org>

5 <http://www.scientificdrilling.org>

und dem so genannten „Long-Tail“ der Wissenschaften (Horstmann, 2015), für die es bisher keine fachspezifischen Lösungen für die Publikation von Forschungsdaten gibt oder es sich (bisher) nicht lohnt, solche aufzubauen. Zu den multidisziplinären FDR zählen institutionelle FDR, die für eine gesamte Forschungseinrichtung oder Hochschule die Möglichkeit zur Archivierung und Bereitstellung von Forschungsdaten anbieten. Beispiele für solche FDR sind *Edinburgh DataShare*<sup>6</sup> der Universität Edinburgh, das Repositorium *Open Data LMU*<sup>7</sup> der Ludwig-Maximilians-Universität München und *heidata*<sup>8</sup>, das FDR der Universität Heidelberg. Neben den institutionellen Repositorien gibt es auch vermehrt nationale und international ausgerichtete generische FDR, in denen Forschungsdaten aus allen Disziplinen publiziert werden können. Ein Beispiel für ein nationales multidisziplinäres FDR ist *EASY*<sup>9</sup> des niederländischen DANS Instituts<sup>10</sup>. Internationale FDR wie *DRYAD*<sup>11</sup>, *figshare*<sup>12</sup> oder *Zenodo*<sup>13</sup> richten sich an Wissenschaftler jedweder Institution oder Disziplinen.

In Deutschland ist mit dem DFG geförderten Projekt *RADAR – Research Data Repository* des FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur seit März 2017 ein generisches FDR verfügbar (Bibliotheksdienst, 2017). Für die Geistes- und Kulturwissenschaften wird im vom BMBF geförderten Projekt *DARIAH-DE* eine Forschungsinfrastruktur entwickelt, die auch ein FDR bereitstellen wird (Schmunk & Funk, 2016).

Mit *re3data.org*, ein vormals von der DFG gefördertes Projekt, das mittlerweile von DataCite betrieben wird, um die Nachhaltigkeit und Entwicklung zu sichern, existiert ein Verzeichnis von FDR, das Wissenschaftlern bei der Recherche und Auswahl von geeigneten FDR Orientierung bietet. Zum Zeitpunkt des Verfassens dieser Arbeit erschließt *re3data.org* über 1800 Repositorien.

Bei der Publikation von wissenschaftlichen Daten in einem Repositorium lassen sich unterschiedliche Strategien erkennen (Dallmeier-Tiessen, 2011). Forschungsdaten werden als eigenständige digitale Objekte in einem FDR veröffentlicht, als Ergänzung zu einem Fachartikel in einem Repositorium bereitgestellt und im Artikel zitiert oder in einem Repositorium veröffentlicht und im Rahmen eines „Data Papers“ beschrieben und dokumentiert.

Untersuchungen zur Zustands- und Funktionsbeschreibung der weltweiten FDR wurden bisher nur wenige durchgeführt. Zu nennen ist die Überblicksarbeit von Marci-

---

6 <http://datashare.is.ed.ac.uk>

7 <http://data.ub.uni-muenchen.de>

8 <https://heidata.uni-heidelberg.de>

9 <https://easy.dans.knaw.nl>

10 <https://dans.knaw.nl/en>

11 <http://datadryad.org>

12 <https://figshare.com>

13 <https://zenodo.org>

al und Hemminger (2010), in der 100 FDR analysiert wurden, die Untersuchung von Assante, Candela, Castelli, und Tani (2016), in der fünf multidisziplinäre Repositorien hinsichtlich der Eignung für die Publikation von Forschungsdaten betrachtet wurden sowie die von Kindling u. a. (2017) durchgeführte Analyse der beschreibenden Metadaten zu den von re3data.org verzeichneten Repositorien.

In weiteren Arbeiten werden funktionale Eigenschaften und Anforderungen an FDR beschrieben: Im Rahmen des DISC-UK DataShare Projektes im Vereinigten Königreich wurde die Leitlinie *Policy-making for Research Data in Repositories* zur Erstellung von FDR-Policies entwickelt. Sie enthält ein Set von Anforderungen aus den Bereichen Datenqualität, Management und Erhaltung, mit dem auch die Planung und Entwicklung von Repositorien unterstützt werden soll (Green, Macdonald, & Rice, 2009). Zur Beschreibung von FDR und der strukturierten Erfassung ihrer Funktionalitäten wurde für das Verzeichnis re3data.org ein XML-Vokabular entwickelt, mit dem die Eigenschaften von Repositorien für die Recherche im Verzeichnis erfasst werden (Vierkant u. a., 2014). Die Repository Platforms for Research Data Interest Group (RPRD IG)<sup>14</sup> hat Use-Cases zu Forschungsdaten im Kontext von Anforderungen an FDR gesammelt und analysiert. Als Ergebnis liegt eine Matrix von funktionalen Anforderungen an Forschungsdatenrepositorien zu den gesammelten Use-Cases vor, die im November 2016 veröffentlicht wurde (RDA, 2016). Sie soll dazu dienen, Unterschiede zwischen den ermittelten Anforderungen und den Funktionalitäten bestehender FDR zu ermitteln.

## Grundsatzdokumente und Empfehlungen

Verstärkt wirken Grundsatzdokumente und Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten und der Sicherung ihrer langfristigen Zugänglichkeit und Nachnutzbarkeit auf den Wissenschaftsbetrieb.

Zunächst lag der Fokus im Umgang mit Forschungsdaten bei der *Sicherung der guten wissenschaftlichen Praxis*. In einer erstmalig 1998 erschienenen Denkschrift fordert die *Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)* Fördermittelempfänger zur Selbstverpflichtung auf, Primärdaten, die wissenschaftlichen Publikationen zugrunde liegen, für mindesten 10 Jahre an der Institution, in der sie entstanden sind, aufzubewahren (DFG, 2013). Damit sollte vorwiegend sichergestellt werden, dass wissenschaftliches Fehlverhalten im Nachhinein besser nachgewiesen werden kann.

Mit von der *Berliner Erklärung über offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen* (Berliner Erklärung, 2003) ausgehenden Open-Access-Bestrebungen wurde verstärkt das Potential der freien Zugänglichkeit und Nachnutzung wissenschaftlicher Daten erkannt und in den Blick genommen. 2009 hat die DFG *Empfehlungen zur gesicherten Aufbewahrung und Bereitstellung digitaler Forschungsprimärdaten* veröffentlicht, in der sie, in Ergänzung zu den Regeln zur Sicherung der guten wissenschaftlichen Praxis, fordert,

<sup>14</sup> <https://www.rd-alliance.org/groups/repository-platforms-research-data.html>

dass Forschungsdaten öffentlich frei zugänglich sein sollen, damit sie im Rahmen neuer Fragestellungen genutzt werden können (DFG, 2009). Diese Empfehlungen wurden 2015 mit den *Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten* in die DFG-Förderregularien aufgenommen (DFG, 2015c). Auch die Förderrichtlinien des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und das EU-Förderprogramm *Horizon 2020* verpflichten Antragstellende, sich zum Umgang mit dem im Projekt gewonnenen Forschungsdaten zu erklären. Sie werden darüber hinaus dazu aufgefordert, die wissenschaftlichen Daten für eine Sekundärauswertung und Nachnutzung frei zugänglich bereitzustellen (EU-Kommission, 2016d; BMBF, 2012).

Die *Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen* hatte 2010 die Schwerpunkttinitiative *Digitale Information* gestartet, deren Arbeitsgruppe Forschungsdaten ein Papier zu *Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten* veröffentlicht hat, das konkrete Anforderungen an das Management von Forschungsdaten benennt. Parallel dazu erarbeitet die *Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur (KII)* im Auftrag der gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder ein übergreifendes Konzept für Informationsinfrastrukturen in Deutschland (KII, 2011). Es enthält, neben der Beschreibung organisatorischer, technischer, rechtlicher und finanzieller Herausforderungen, die Forderung, Mittel für den grundlegenden Aufbau geeigneter Forschungsdateninfrastrukturen bereitzustellen.

In einem 2011 veröffentlichten Positionspapier *Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen* greift der *Wissenschaftsrat* die Empfehlungen der KII und der Allianzinitiative auf und spricht sich dafür aus, bis 2020 eine nationale Gesamtstrategie für Informationsinfrastrukturen zu entwickeln (Wissenschaftsrat, 2012).

Dazu wurde 2013, auf Empfehlung des Wissenschaftsrats, durch Beschluss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK), der *Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII)* eingerichtet, der im 2016 vorgelegten Positionspapier *Leistung aus Vielfalt* Empfehlungen zu Strukturen, Prozessen und Finanzierung des Forschungsdatenmanagements ausspricht und die Schaffung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) vorschlägt (RfII, 2016).

Im Zuge der dargestellten wissenschaftspolitischen Diskussion sind in einzelnen Fachgebieten Empfehlungen und Regularien zum Forschungsdatenmanagement entstanden<sup>15</sup>. Diese, auch unter dem Begriff *Data-Policies* verstandenen, disziplinären Regeln sind notwendig, da wissenschaftliche Daten heterogen sind und der Umgang mit ihnen fachwissenschaftlich geprägt ist. Auch Universitäten und Forschungseinrichtungen haben damit begonnen, Regularien zum Umgang mit Forschungsdaten zu

---

<sup>15</sup> Siehe beispielsweise für die Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften: RatSWD (2016a), für die Literaturwissenschaften: DFG (2015a) und für die Psychologie: Schönbrodt, Gollwitzer, und Abele-Brehm (2017)



formulieren, um den Forderungen der Förderorganisationen und der Wissenschaftspolitik gerecht zu werden<sup>16</sup>.

Zudem wurde zur Entwicklung von Konzepten zum Forschungsdatenmanagement an mehreren Universitäten das wissenschaftliche Personal zum Umgang mit Forschungsdaten befragt, um den Bedarf an Beratung, Schulung und Informationsinfrastrukturen abzuschätzen<sup>17</sup>. Die bisher umfassendste Darstellung von Anforderungen der nationalen Wissenschaftler an das Forschungsdatenmanagement wurde im Rahmen des Projektes *bwFDM-Communities* dargelegt (Tristram u. a., 2015). Im Auftrag des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK) befragte das Projekt 779 Einzelpersonen aus allen baden-württembergischen Universitäten in Interviews zum Umgang mit ihren Forschungsdaten. Aus den ermittelten Wünschen und Bedürfnissen der Wissenschaftler wurden konkrete Handlungsempfehlungen erarbeitet.

Verlage und Fachzeitschriften verfolgen verstärkt das Anliegen, die einer Veröffentlichung zugrunde liegenden Forschungsdaten frei zugänglich zu machen. Besonders in den Bereichen Naturwissenschaft, Technik und Medizin werden Autorenrichtlinien um Data-Policies ergänzt, die konkrete Anforderungen an FDR und die Zitierung von Forschungsdaten formulieren (siehe Abschnitt 5.8). In Abhängigkeit der jeweiligen Disziplinen sind die Herangehensweisen der Verlage und Fachzeitschriften vielfältig. Durch die zentrale Rolle der Verlage und Fachzeitschriften in der wissenschaftlichen Kommunikation wirken diese Policies in besonderer Weise auf die Zugänglichkeit und Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten. Dies lässt sich auch in den von Lin und Strasser (2014) aufgestellten *Recommendations for the Role of Publishers in Access to Data* nachvollziehen.

---

**16** Siehe beispielsweise Humboldt-Universität (2014), Universität Heidelberg (2014) oder Krahl (2016)

**17** Eine laufend aktualisierte Übersicht solcher Umfragen findet sich im Wiki [forschungsdaten.org](http://www.forschungsdaten.org/): [http://www.forschungsdaten.org/index.php/Umfragen\\_zum\\_Umgang\\_mit\\_Forschungsdaten\\_an\\_wissenschaftlichen\\_Institutionen](http://www.forschungsdaten.org/index.php/Umfragen_zum_Umgang_mit_Forschungsdaten_an_wissenschaftlichen_Institutionen).



### 3 Vorgehen

Zur Erfassung und Evaluation der Anforderungen von Stakeholdern an FDR besteht die Notwendigkeit, diese einem Set von Kriterien zuzuordnen. Der strukturierten Formulierung solcher Merkmale von FDR wurde sich bisher nur unzureichend angenommen. Bestehende Funktionsbeschreibungen von FDR sind heterogen und alleinstehend nicht dazu geeignet alle Aspekte von FDR zu erfassen. Daher wurde für diese Arbeit ein eigener Kriterienkatalog entwickelt. Er basiert auf den folgenden vier qualitativen Untersuchungen und Arbeiten zu Eigenschaften und Funktionen von FDR:

- die Leitlinie *Policy-making for Research Data in Repositories* (Green u. a., 2009) des Data Information Specialists Committee - UK (DISC-UK), die sich mit den Aspekten *Metadata, Submission of Data, Access and Reuse of Data, Preservation of Data* und *Withdrawal of Data and Succession Plans* auseinandersetzt,
- das dem FDR-Verzeichnis [re3data.org](http://re3data.org) zugrunde liegende Vokabular zur strukturierten Beschreibung der Eigenschaften von FDR zu den Aspekten *general information, responsibilities, policies, legal aspects, technical standards* und *quality standards* (Vierkant u. a., 2014),
- die *Matrix of use cases and functional requirements for research data repository platforms* (RDA, 2016) der Repository Platforms for Research Data Interest Group der Research Data Alliance (RDA) die 44 funktionale Anforderungen an FDR beschreibt und
- die von Assante u. a. (2016), als Grundlage für die Analyse der Funktionalitäten von FDR definierten Schlüsselaspekte *formatting, documenting, licensing, publication costs, validation, availability, discoverability and access* sowie *citation*.

Die Konsolidierung der in den Quellen genannten Merkmale und Eigenschaften ergab insgesamt 29 funktionale, technische sowie organisatorische Kriterien für Forschungsdatenrepositorien. Die ermittelten Kriterien wurden in sechs Kategorien gegliedert, die charakteristische Aspekte von FDR zusammenfassen: Veröffentlichung und Nachnutzung, Zugriff und Auffindbarkeit, Transparenz und Qualitätssicherung, Nutzererlebnis und Support, Organisation und Infrastruktur sowie Gebühren und Finanzierung. Die einzelnen Kriterien wurden nummeriert, um die spätere Zuordnung von Anforderungen der Stakeholder zu erleichtern. Der gesamte Kriterienkatalog wird in Kapitel 4 vorgestellt.

Zur Ermittlung der Anforderungen der Stakeholder wurden Grundsatzdokumente, Empfehlungen und Leitlinien und zum Umgang mit Forschungsdaten und der Entwicklung von Informationsinfrastrukturen, die häufig unter dem Begriff *Data Policy* zusammengefasst werden, konsultiert. Die qualitative Auswahl dieser Dokumente erfolgte ausgehend von der Vorstellung solcher Data-Policies in Pampel und Bertelmann (2011), über die ergänzte und aktualisierte Auflistung von Data-Policies im Wiki von [forschungsdaten.org](http://forschungsdaten.org) (2017a) sowie eigenen Recherchen. Dabei handelt es sich um Papiere wissenschaftspolitischer Akteure und Förderorganisationen, Leitlinien aus den Fachdisziplinen und von wissenschaftlichen Institutionen sowie von Verlagen und Fachzeitschriften. Zur Ermittlung von Anforderungen der Wissenschaftsgemeinde an FDR wurden Ergebnisse von Umfragen zum Forschungsdatenmanagement an Universitäten verwendet. Als Quelle für die Befragungen wurde die Auflistung der *Umfragen zum Umgang mit Forschungsdaten an wissenschaftlichen Institutionen* ([forschungsdaten.org](http://forschungsdaten.org), 2017b) verwendet. Zusätzlich wurden die Kriterienkataloge zur Akkreditierung und Zertifizierung von Repositorien zur Ermittlung von Anforderungen an FDR herangezogen.

Die qualitative Auswahl dieser bis Anfang 2017 vorliegenden Dokumente berücksichtigt dabei hauptsächlich nationale Akteure. Die untersuchten Papiere konnten dabei acht Stakeholder-Gruppen aus dem Wissenschaftsbetrieb zugeordnet werden: Wissenschaftspolitische Akteure, Förderorganisationen, Wissenschaftsorganisationen, Universitäten und Forschungseinrichtungen, Fachgesellschaften und -disziplinen, Wissenschaftsgemeinde, Zertifizierungsorganisationen sowie Verlage und Fachzeitschriften.

Die Einteilung dient dazu, Unterschiede in den Anforderungen der einzelnen Stakeholder-Gruppen herauszuarbeiten und Prioritätsunterschiede zu ermitteln. Dabei muss betont werden, dass sich die jeweiligen Gruppen nicht immer randscharf voneinander abgrenzen lassen, gegenseitig aufeinander wirken und einzelne Akteure in unterschiedlichen Stakeholder-Gruppen aktiv sind. So gehört beispielsweise die DFG als Förderorganisation und der Wissenschaftsrat zur Allianz der Wissenschaftsorganisationen, und die Mitglieder des Wissenschaftsrats sind selbst Teil der Wissenschaftsgemeinde.

Die Vorstellung der Stakeholder der einzelnen Gruppen und die Zuordnung der, aus den jeweiligen Papieren abgeleiteten, Anforderungen an FDR zum aufgestellten Kriterienkatalog erfolgt in Kapitel 5. Als Ergebnis dieser Stakeholderanalyse werden in Kapitel 6 die gewonnenen Anforderungen je Kriterienkategorie für jede Stakeholder-Gruppe vorgestellt. Die Darstellung von Erkenntnissen und Empfehlungen erfolgt in Kapitel 7.

## 4 Kriterienkatalog

Der Kriterienkatalog für Forschungsdatenrepositorien stützt sich auf Untersuchungen und Arbeiten die sich mit den Eigenschaften und Funktionen von FDR auseinandersetzen haben: Green u. a. (2009), Vierkant u. a. (2014), RDA (2016) sowie Assante u. a. (2016).

### 4.1 Veröffentlichung und Nachnutzung – K1

Die unter K1 zusammengestellten Kriterien beziehen sich auf Aspekte der Veröffentlichung und der Sicherung der Nachnutzbarkeit der Forschungsdaten.

#### 4.1.1 Datenabgabe – K1.1

Das FDR informiert über die zur Abgabe zulässigen Datenformate und stellt unterschiedliche Möglichkeiten zur Datenübergabe bereit. Dazu zählen Angebote wie ein formularbasierter Upload auf der Webseite des Repositoriums, die Unterstützung verschiedener Datenübertragungsprotokolle für die Übernahme großer Datenmengen oder auch eine Schnittstelle zur automatisierten Übernahme von Daten aus verbreitet genutzten kommerziellen Online-Datenspeichern. Das FDR stellt sicher, dass die Integrität der zu übertragenen Daten gewährleistet wird.

#### 4.1.2 Metadaten – K1.2

Das FDR verwaltet die zu den Datensätzen zugehörigen Metadaten und sichert durch ihre Bereitstellung die Auffindbarkeit und Nachnutzbarkeit der Forschungsdaten.

Metadaten spielen eine zentrale Rolle, um die Nachnutzung von Forschungsdaten zu ermöglichen (Jensen, Katsanidou, & Zenk-Möltgen, 2011, S. 86). Sie stellen die Auffindbarkeit der Datensätze und – in unterschiedlicher Ausprägung – die Dokumentation der Forschungsdaten sicher.

Zu einem Datensatz in einem FDR liegen neben beschreibenden Metadaten, welche die bibliographische Angaben der Datensätze erfassen und diese inhaltlich erschließen, auch strukturelle, technische und administrative Metadaten vor. Die Verwendung von dokumentierten und möglichst standardisierten und, womöglich, disziplinspezifischen Metadatenformaten und -schemata, gewährleistet die Interoperabilität der Metadaten für die Verwendung außerhalb des Repositoriums.

Für Datenproduzenten können bestimmte Funktionalitäten und Tools die Erfassung und Übernahme von Metadaten unterstützen, beispielsweise durch die automatisierte Erfassung der technischen und strukturellen Metadaten aus den Quelldaten oder der formularbasierten Abfrage von beschreibenden Metadaten mit dem Hinweis auf Pflichtangaben sowie der Unterstützung bei der Zuweisung von Schlagworten und Systematiken.

#### 4.1.3 Dokumentation – K1.3

Das FDR stellt Funktionen zur Verfügung, um eine Dokumentation der Forschungsdaten zu hinterlegen.

Die Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten hängt maßgeblich von ihrer Dokumentation ab. Alle notwendigen Informationen, die zum Verständnis der Daten und der weiteren Nutzung durch Dritte erforderlich sind, müssen durch die Datenproduzenten bereitgestellt werden. Dazu gehört auch der Verweis auf Softwarewerkzeuge, die bei der Auswertung der Daten eine Rolle gespielt haben. Diese sollten, besonders wenn es sich dabei um Eigenentwicklungen handelt, zusammen mit dem Forschungsdatensatz bereitgestellt werden. Zudem besteht die Möglichkeit durch die Verlinkung auf Datenpublikationen, welche als eigenständig veröffentlichte Publikationen die Daten beschreiben und ihre Erhebung nachvollziehbar belegen, die Dokumentation der Forschungsdaten zu gewährleisten (siehe auch K1.6).

#### 4.1.4 Zitierfähigkeit – K1.4

Das FDR stellt durch geeignete Maßnahmen sicher, dass die enthaltenen Forschungsdaten referenziert und zitiert werden können. Dabei orientiert sich das FDR an allgemeinen und disziplinspezifischen Richtlinien zur Zitation von Forschungsdaten wie den *Data Citation Principles* (Data Citation Synthesis Group, 2014).

Neben der Verzeichnung zur Zitation notwendiger bibliographischer Metadaten (siehe K1.2), wird die Referenzierbarkeit und dauerhafte Auffindbarkeit der digitalen Ressourcen durch die Verwendung *persistenter Identifikatoren (PID)*<sup>1</sup> sichergestellt. Mithilfe persistenter Identifikatoren lässt sich der aktuelle Speicherort eines Forschungsdatensatzes jederzeit bestimmen.

---

<sup>1</sup> Ein persistenter Identifikator (PID) ist ein Code der eine digitale Ressource im Internet eindeutig referenziert. Er stellt sicher, dass das referenzierte Objekt auch bei einer Veränderung der URL des Speicherortes aufgefunden werden kann. Über einen Verzeichnisdienst (Resolver) lässt sich der jeweils aktuelle Speicherort der Ressource auflösen. Beispiele für persistente Identifikatoren sind DOI (Digital Object Identifier) und URN (Uniform Resource Name).

#### 4.1.5 Lizenzmodelle – K1.5

Das FDR bietet Datenproduzenten durch die Auswahl verschiedener Lizenzmodelle die Möglichkeit, Nutzungsbedingungen für die Datensätze festzulegen. Dabei sollten möglichst liberale und verbreitete Lizenzmodelle zur Auswahl stehen, welche die Nachnutzung erlauben, aber dennoch berechtigten Interessen der Datenproduzenten, wie der Anerkennung der Urheberschaft, einer Informationspflicht bei der Nachnutzung oder datenschutzrechtlichen Belangen Rechnung tragen. Im Rahmen des Open-Access-Gedankens bieten sich die Lizenzmodelle der Creative Commons Organisation<sup>2</sup> an. Die Metadaten zu einem Datensatz im Repositorium sind unter eine bindungslosen Lizenz<sup>3</sup> zu stellen, um die Auffindbarkeit der Forschungsdaten auch außerhalb des Repositoriums zu ermöglichen.

#### 4.1.6 Verweise auf Veröffentlichungen – K1.6

Das FDR verlinkt vom Forschungsdatensatz auf Veröffentlichungen, deren Erkenntnisse auf Grundlage der Daten gewonnen wurden. Darüber hinaus verzeichnet das Repositorium Veröffentlichungen, die durch die Nachnutzung der Daten entstanden sind. Auch die Verknüpfung weiterer zugehöriger oder im selben Projekt angefallenen und veröffentlichten Datensätze ist möglich.

#### 4.1.7 Nutzungsstatistik – K1.7

Das FDR erhebt Nutzungsstatistiken auf Datensebene. Dazu zählen sowohl die Anzahl der Aufrufe der Landing-Page des Datensatzes, als auch die Häufigkeit der jeweiligen Downloads. Diese werden auf der Landing-Page des Datensatzes angezeigt. Die Darstellung der Nutzung dient als Indikator für die Relevanz des Datensatzes und unterstützt die Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung der Datenproduzenten (siehe K1.8).

Darüber hinaus liefern Statistiken der gesamten Nutzung des Repositoriums wertvolle Informationen für datenbereitstellende Organisationen, Förderer, Wissenschaftler sowie für die Repositoriumsbetreiber selbst. Um die Vergleichbarkeit von Nutzungsstatistiken sicherzustellen, erfolgt die Erhebung nach standardisierten Verfahrensregeln. Als Beispiel für einen solchen Standard kann der, für das Reporting der Nutzung elektronischer Ressourcen genutzte, Code of Practice des *COUNTER (Counting Online Usage of Networked Electronic Resources)*-Projekts<sup>4</sup> genannt werden.

---

2 Webseite der Creative Commons Organisation: <https://creativecommons.org>

3 Beispielsweise CC0: <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de>

4 The COUNTER Code of Practice: <https://www.projectcounter.org/code-of-practice-sections/>

### 4.1.8 Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung – K1.8

Das FDR implementiert Services, welche die Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung des Datenproduzenten unterstützen. Damit werden zusätzliche Anreize geschaffen, um Forschungsdaten in Repositorien bereitzustellen. Dazu gehören die Integration der *Open Researcher and Contributor ID (ORCID)*<sup>5</sup> zur eindeutigen Zuordnung des Datenproduzenten zu einem Datensatz, die Darstellung von Zitationsraten<sup>6</sup> und neuer bibliometrischer Indikatoren, die unter dem Begriff *Altmetrik*<sup>7</sup> zusammengefasst werden. Möglichkeiten des automatischen Reportings von Datenveröffentlichung an Förderorganisationen durch Dienste wie *FundRef*<sup>8</sup> oder *OpenAIRE*<sup>9</sup> ergänzen die Maßnahmen zur Anerkennung wissenschaftlicher Leistung.

## 4.2 Zugriff und Auffindbarkeit – K2

Die unter K2 zusammengestellten Kriterien legen fest, wie Forschungsdaten in einem Repository aufgefunden und bei entsprechender Berechtigung bezogen werden.

### 4.2.1 Zugangsformen – K2.1

Das FDR legt fest, ob der Zugang zur Recherche im Repository generell öffentlich oder nur bestimmten Nutzergruppen vorbehalten bleibt. Das FDR bestimmt den Nutzerkreis, der zur Abgabe von Forschungsdaten berechtigt ist und stellt dafür Authentifizierungslösungen bereit. Disziplinübergreifende FDR stehen häufig allen Nutzern zur Veröffentlichung von Forschungsdaten zur Verfügung. Fachspezifische und institutionelle FDR erlauben dies meist nur Wissenschaftlern aus der jeweiligen Fachdisziplin oder ihren Institutsangehörigen.

Können Datenproduzenten Datensätze aufgrund von rechtlichen oder ethischen Einschränkungen nicht zur freien Nutzung zur Verfügung stellen, bietet das FDR Methoden der Zugriffssteuerung, die es Datenproduzenten erlaubt, ihre Daten nur für ausgewählte Nutzergruppen (Controlled Access) oder nach Prüfung einer begründeten Anfrage für Einzelnutzer zugänglich zu machen (Restricted Access). Dafür integriert das FDR Authentifizierungslösungen. Der Zugriff auf Metadaten soll generell restriktionsfrei sein.

---

5 Website ORCID: <https://orcid.org>

6 Beispielsweise durch die Verwendung des Cited-by Services von Crossref: <https://www.crossref.org/services/cited-by/>; siehe auch *The Initiative for Open Citations (I4OC)* <https://i4oc.org/>

7 Beispiele für Altmetrik-Dienste sind: *Altmetric.com* (<https://www.altmetric.com>), *ImpactStory* (<https://impactstory.org>) und *Plum Analytics* (<http://plumanalytics.com>)

8 <https://www.crossref.org/services/funder-registry/>

9 <https://www.openaire.eu>



#### **4.2.2 Embargofunktion – K2.2**

Das FDR bietet die Möglichkeit, Embargofristen für Datensätze festzulegen. Primärforscher sollen so ihr erstes Nutzungsrecht sichern können. Die Datensätze werden dann beispielsweise erst nach Abschluss eines Forschungsprojektes oder zum Zeitpunkt der Veröffentlichung einer wissenschaftlichen Publikation öffentlich zugänglich. Eine Begründung für und das Ende des Embargos müssen aus den zugehörigen Metadaten hervorgehen. Sie sind auf der Landing-Page des Datensatzes sichtbar.

#### **4.2.3 Recherchemöglichkeiten – K2.3**

Das FDR bietet vielfältige Recherchemöglichkeiten über entsprechende Benutzerschnittstellen auf seiner Webseite. Neben einer freien Textsuche, die die Verwendung von Suchoperatoren unterstützt, können attributspezifische Suchanfragen auf Basis der zugrunde liegenden Metadaten formuliert werden. Möglichkeiten zur Facettierung erlauben die weitere Eingrenzung von Suchergebnissen. Mithilfe freier Browse-Funktionen oder der Integration von Empfehlungssystemen kann das FDR Serendipität fördern. Das FDR macht deutlich, ob die Suche auf die Metadaten der Forschungsdaten begrenzt ist oder auch die Inhalte der Forschungsdatensätze durchsuchbar sind. Das FDR optimiert die Landing-Page des Datensatzes hinsichtlich der Indexierbarkeit durch Webcrawler externer Suchmaschinen und Dienste wie Google Scholar.

#### **4.2.4 Integration in Zitationsdatenbanken – K2.4**

Das FDR stellt die Metadaten seiner Objekte für die Aufnahme in Zitationsdatenbanken bereit, um die Auffindbarkeit der Datensätze auch außerhalb des Repositoriums zu ermöglichen. Es liefert die Metadaten in regelmäßigen Abständen an Zitationsdatenbanken oder stellt Schnittstellen, wie das *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)*<sup>10</sup>, zur automatischen Abfrage der Metadaten durch die Service-Provider bereit.

#### **4.2.5 Programmierschnittstellen – K2.5**

Das FDR stellt dokumentierte Schnittstellen zur Anwendungsprogrammierung (APIs) zur Verfügung, um Dritten die Einbindung von Funktionen in eigene Softwareprogramme zu ermöglichen. Dies können Programme sein, welche das Ausführen von Repositoriums-funktionen automatisieren (Datenabgabe, Data-Mining) oder Softwareanwendungen, die um Funktionen des Repositoriums ergänzt werden. Auch das unter K2.4 genannte Metadaten-Harvesting wird durch APIs ermöglicht.

---

<sup>10</sup> <https://www.openarchives.org/pmh/>

## **4.3 Transparenz und Qualitätssicherung – K3**

Die unter K3 zusammengestellten Kriterien dienen der Sicherung der transparenten Arbeitsweise des Repositoriums, der Qualitätssicherung der verwalteten Objekte und des Betriebs der Infrastruktur.

### **4.3.1 Policies – K3.1**

Das FDR verfügt über klare Richtlinien (Policies), in denen es seine Ziele und Aufgaben formuliert, erklärt für welche Disziplinen Daten übernommen werden, erläutert, wie die Abgabe und der Zugriff auf Daten geregelt sind, die zum Einsatz kommenden Metadatenstandards benennt und beschreibt, welche Maßnahmen die langfristige Sicherung der Daten und den Betrieb des Repositoriums sicherstellen (Green u. a., 2009).

### **4.3.2 Datenvalidierung – K3.2**

Das FDR verwendet kontrolliert Vokabulare und überprüft die Vollständigkeit der Metadaten auf Datensatzebene. Die Integrität der Datensätze wird beim Upload und danach in regelmäßigen Abständen kontrolliert und dokumentiert. Das FDR informiert, ob die Verantwortung für die inhaltliche Qualität des Datensatzes allein beim Datenproduzenten liegt oder ob das FDR geeignete Maßnahmen ergreift, um die inhaltliche Qualität der Datensätze – beispielsweise durch ein Daten-Peer-Review – nachzuweisen.

### **4.3.3 Versionierung – K3.3**

Das FDR ermöglicht die Versionierung von Datensätzen, um Änderungen oder Korrekturen nachzuvollziehen. Die aktuelle Version des Datensatzes wird klar gekennzeichnet. Zwischen älteren und aktueller Version bestehen Verknüpfungen. Alle Aktivitäten der Datenveränderung werden im FDR protokolliert. Das FDR macht deutlich, ob für jede neue Version ein eigener persistenter Indentifikator vergeben wird oder ein PID immer zur aktuellen Version des Datensatzes auflöst.

### **4.3.4 Löschung – K3.4**

Das FDR verfügt über geregelte Verfahren zur Löschung von Datensätzen, wenn diese zurückgezogen werden müssen. Dabei bleiben URLs und persistente Identifikatoren weiterhin funktionsfähig. Auf der Landing-Page des Datensatzes wird über die Löschung der Daten informiert und der Grund dafür angegeben.

### **4.3.5 Sicherstellung langfristiger Zugänglichkeit – K3.5**

Das FDR übernimmt die Verantwortung für die langfristige Sicherstellung der Zugänglichkeit seiner digitalen Objekte und erklärt, in welchem Umfang und für welchem Zeitraum Maßnahmen für diese Aufgaben durchgeführt werden.

Das FDR macht deutlich, ob es nur eine reine Datensicherung betreibt oder auch Aufgaben der digitalen Langzeitarchivierung im Sinne des *Open Archival Information System (OAIS)*-Referenzmodells (Brübach, 2010) durchführt, die durch Maßnahmen der Erhaltungsplanungen auch die funktionale Sicherung der Datenobjekte über einen unbestimmten Zeitraum mit einschließt. Darüber hinaus verfügt das FDR über Nachfolgeregelungen, die den Erhalt der Datensätze bei einer Auflösung des Repositoriums sicherstellen. Auch Kooperationen mit Einrichtungen wie PORTICO<sup>11</sup> oder LOCKKS<sup>12</sup> können zur Sicherung der dauerhaften Zugänglichkeit der Datensätze dienen.

### **4.3.6 Zertifizierung – K3.6**

Durch Zertifizierungen weist das Repositorium die Einhaltung von standardisierten Anforderungen an den Betrieb von FDR und digitalen Langzeitarchiven nach. Sie dienen als Beleg für die Vertrauenswürdigkeit des Repositoriums hinsichtlich der dem Zertifikat zugrunde liegenden Kriterien. Das FDR stellt die Prüfberichte der Zertifizierung möglichst online zur Verfügung.

## **4.4 Nutzererlebnis und Support – K4**

Die unter K4 zusammengestellten Kriterien richten sich an die Usability, die Darstellung der Datensätze, den Support und die Beratungsleistungen des FDR.

### **4.4.1 Usability – K4.1**

Das FDR legt Wert auf die Nutzerfreundlichkeit seines Angebots. Es stellt sicher, dass die Funktionen des FDR intuitiv zu bedienen sind. Dabei orientiert es sich an etablierten Darstellungsformen der Repositoriumsinformationen und -funktionen, um die Lernkurve für Benutzer möglichst flach zu halten. Die Barrierefreiheit der Online-Plattform wird durch die Einhaltung der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)<sup>13</sup> sichergestellt.

---

<sup>11</sup> <http://www.portico.org>

<sup>12</sup> <https://www.lockss.org>

<sup>13</sup> <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-de/>

#### **4.4.2 Darstellung der Datensätze – K4.2**

Das FDR verfügt über Möglichkeiten der Datenvisualisierung, um Nutzern eine erste Bewertung der Datensätze zu ermöglichen. Dazu gehören Vorschaufunktionen für bestimmte Dateiformate, Filterfunktionen für tabellarische Datensätze oder auch die Visualisierung geographischer Attribute auf Karten.

#### **4.4.3 Support zu Repositoriumsfunktionen – K4.3**

Das FDR stellt Nutzern umfangreiche Informationen zu den Funktionen des Repositoriums zur Verfügung. Hilfe-Seiten dokumentieren in verständlicher Form die einzelnen Repositoriumsfunktionen (Datenabgabe, Recherche, Zugriff). Eine Übersicht häufig gestellter Fragen (FAQs) bietet schnelle Orientierung bei grundsätzlichen Fragestellungen und Problemen. Niederschwellige Schulungsangebote wie Howtos, Trainingsvideos oder Webinare ergänzen das bereitgestellte Informationsmaterial. Darüber hinaus haben Nutzer die Möglichkeit, Supportanfragen zu stellen und Fehler zu melden. Diese werden in angemessener Zeit bearbeitet.

#### **4.4.4 Beratung zum Forschungsdatenmanagement – K4.4**

Das FDR bietet Beratungsleistungen und Hilfestellungen zur technischen Aufbereitung und inhaltlichen Dokumentation von Forschungsdaten für die Übernahme ins Repositorium. Es verweist dazu auf aktuell gültige format- und disziplinspezifische Richtlinien und Standards im Forschungsdatenmanagement.

### **4.5 Organisation und Infrastruktur – K5**

Die unter K5 zusammengestellten Kriterien richten sich an die Organisation und technische Infrastruktur des FDR.

#### **4.5.1 Organisationsform – K5.1**

Die Organisationsform und -struktur ist den Zielen und Aufgaben des Repositoriums angemessen und für den langfristigen Betrieb der Einrichtung geeignet. Die Träger der Organisation werden bekannt gemacht. Die Einrichtung ist der Gemeinnützigkeit verpflichtet und verfolgt keine wirtschaftlichen Gewinnziele.

#### **4.5.2 Personalausstattung und -qualifizierung – K5.2**

Das FDR verfügt über ausreichend qualifiziertes Personal, um den dauerhaften Betrieb des Repositoriums sicherzustellen und Nutzern angemessene Serviceleistungen bieten

zu können. Dabei sind befristete Angestelltenverhältnisse zu vermeiden, um der, mit häufiger Personalfuktuation verbundenen, Gefahr des Wissensverlusts entgegenzuwirken.

### **4.5.3 Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten – K5.3**

Das FDR steuert aktiv die Weiterentwicklung seiner Infrastruktur. Es bestehen Kooperation mit Initiativen im Forschungsdatenmanagement und den zur Ausrichtung des FDR gehörenden Fachdisziplinen. Das FDR wirkt aktiv an der Definition und Weiterentwicklung von Standards im Forschungsdatenmanagement mit und beteiligt sich an Forschungsprojekten im Feld.

### **4.5.4 Technische Infrastruktur – K5.4**

Die technische Infrastruktur des FDR ist für den Betrieb des Repositoriums angemessen, zuverlässig und sicher. Sie skaliert beim Wachstum des FDR, bietet schnelle Lade- und Reaktionszeiten und stellt die Ausfallsicherheit durch verteilte Datenbanken und Webserver sicher. Back-Up-Strategien, wie eine nächtliche Sicherung der Repositoriumsdaten auf Band, ermöglichen die Wiederherstellung der Datensätze. Regelmäßige Backups und Systemüberwachungen der administrativen Komponenten des Repositoriums sorgen für Datensicherheit. Die technische Infrastruktur ist dokumentiert und basiert auf möglichst offenen Softwarekomponenten. Der Aufbau der technischen Infrastruktur entspricht forschungsethischen und rechtlichen Richtlinien, so dass gegebenenfalls keine Speicherung auf ausländischen Servern erfolgt und der Datenschutz der Nutzer gewährleistet ist.

## **4.6 Gebühren und Finanzierung – K6**

Die unter K6 aufgeführten Kriterien richten sich an das Geschäftsmodell und die Sicherung der langfristigen Finanzierung des FDR.

### **4.6.1 Gebühren für Datenabgabe und -nutzung – K6.1**

Das FDR verfügt über Gebührenmodelle, falls für die Datennutzung und / oder -ablage im Repositorium Kosten anfallen, und macht dieses bekannt. Für Datenproduzenten können die Gebühren nach dem Datenvolumen oder der gewünschten Aufbewahrungsdauer gestaffelt sein. Darüberhinaus sind weitere Geschäftsmodelle möglich, bei denen Verträge zwischen FDR-Betreibern und forschenden Institutionen geschlossen werden, die es Institutionsangehörigen erlauben, Forschungsdaten zu publizieren.

#### **4.6.2 Finanzierung des Betriebs – K6.2**

Das FDR verfügt über ein möglichst langfristiges Finanzierungskonzept und eine Budgetplanung, die geeignet ist, den dauerhaften Betrieb und die Weiterentwicklung des Repositoriums zu sichern. Dazu gehören unter anderem Budgets für die Lizenzierungs-, Betriebs- und Beschaffungskosten für Hard- und Software, Personalkosten und Kosten für externe Dienstleistungen. Das Finanzierungskonzept enthält möglichst langfristige Prognosen für den zukünftigen Finanzbedarf des FDR.

# 5 Stakeholderanalyse

## 5.1 Wissenschaftspolitische Akteure

Wissenschaftspolitische Empfehlungen, Positionspapiere und Konzepte betonen die Bedeutung eines nachhaltigen Umgangs mit Forschungsdaten und fordern den Auf- und Ausbau von entsprechend geeigneten Informationsinfrastrukturen.

Im Folgenden werden aus Papieren der Deutsche Initiative für Netzwerkinformation, der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur, der Europäischen Kommission, dem Wissenschaftsrat, der Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft, der Hochschulrektorenkonferenz und des Rats für Informationsinfrastrukturen Anforderungen an FDR herausgearbeitet und dem Kriterienkatalog zugeordnet.

### 5.1.1 Deutsche Initiative für Netzwerkinformation

Die *Deutsche Initiative für Netzwerkinformation (DINI)* ist ein Zusammenschluss von wissenschaftlichen Bibliotheken, Medienzentren, Rechenzentren und Fachgesellschaften in Forschung und Lehre in Deutschland (DINI, 2017). Sie setzt sich für die Verbesserung von Kommunikations- und Informationsdienstleistungen und die Entwicklung der notwendigen Informationsinfrastrukturen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen durch die gemeinsame Entwicklung von Standards und Empfehlungen ein.

Im 2009 veröffentlichten *Positionspapier Forschungsdaten* werden für die Themen Disziplinarität, Organisation, Zugang, Qualität und Technik Positionen entwickelt, die für das Feld der Forschungsdaten von grundlegender Bedeutung angesehen werden (Dallmeier-Tiessen u. a., 2009). In Tabelle 5.1 sind die aus dem Positionspapier abgeleiteten Anforderungen an FDR dargestellt und dem entsprechenden Kriterium aus dem Kriterienkatalog zugeordnet.

### 5.1.2 Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur

Die *Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur (KII)* wurde 2009 vom Präsidium der Leibniz-Gemeinschaft berufen, um im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder (GWK) ein Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland zu entwickeln. Die Kommission setzte sich aus einem

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Unterstützung bei der formalen Erschließung der Daten	K1.2
Nutzung etablierter Konzepte zur Zitierung von Forschungsdaten	K1.4
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
Einbindung in Nachweisdienste und Kataloge	K2.4
Bereitstellung interoperabler Schnittstellen	K2.5
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
formale Qualitätssicherung der Datensätze durch automatisierte Plausibilitätsüberprüfung	K3.2
verfügt über ein Konzept der Langzeitarchivierung	K3.5
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Barrierefreiheit der Benutzerschnittstellen	K4.1
Unterstützung bei der Bereitstellung der Daten durch nutzerfreundliche Services	K4.4
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
vertrauenswürdige digitale Infrastruktur	K5.4
Verwendung von offenen Technologien	K5.4

**Tabelle 5.1:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem *Positionspapier Forschungsdaten* der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation (DINI) (Dallmeier-Tiessen u. a., 2009).

breiten Spektrum an Akteuren der Informationsstrukturen zusammen (135 Personen aus 54 Institutionen wie Wissenschaftsorganisationen, Förderorganisationen, Hochschulen, Staats- und Universitätsbibliotheken, Verbänden und Interessenvertretungen) (KII, 2011, S. 6).

Das 2011 veröffentlichte *Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur* enthält Empfehlungen für acht miteinander in Beziehung stehende Handlungsfelder, die für Informationsinfrastrukturen von zentraler Bedeutung angesehen werden: Lizenzierung, Hosting / Langzeitarchivierung, Nichttextuelle Materialien, Retrodigitalisierung / Kulturelles Erbe, Virtuelle Forschungsumgebungen, Open Access, Forschungsdaten und Informationskompetenz / Ausbildung (KII, 2011, S. 25). Aus den Empfehlungen für das Handlungsfeld Forschungsdaten und dem in Anhang B enthaltenen Endbericht der Arbeitsgruppe Forschungsdaten wurden die in Tabelle 5.2 aufgeführten Anforderungen an Forschungsdatenrepositorien zusammengestellt.



<b>Anforderung</b>	<b>Kriterium</b>
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Import von Datensätzen durch benutzerfreundliche Schnittstellen	K1.1
teilautomatische Erzeugung von Metadaten	K1.2
Weiterentwicklung und Vereinheitlichung von Metadatenstandards	K1.2
Bereitstellung hinreichender Kontextinformationen zu den Forschungsdaten	K1.3
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Definition eines klaren rechtlichen Rahmens für die Datennutzung	K1.5
Verknüpfung mit Veröffentlichungen denen die Forschungsdaten zugrunde liegen	K1.6
Visualisierung von (semantischen) Beziehungen zwischen Datensätzen	K1.6
Etablierung von Anreizsystemen	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
Suchdienste und -verfahren auf unterschiedlichen Ebenen (Daten, Metadaten)	K2.3
Schnittstellen zwischen Datenrepositorien für übergreifende Suchen	K2.5
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
langfristige Aufbewahrung und Pflege der Forschungsdaten	K3.5
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
anerkannte und vertrauenswürdige Einrichtungen	K5.1
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
keine oder geringe Kosten bei der Nutzung von Forschungsdaten	K6.1

**Tabelle 5.2:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem *Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur* der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur (KII) (KII, 2011).

### 5.1.3 Europäische Kommission

Im Rahmen der Strategie *Europa 2020*<sup>1</sup> und aufgrund der Leitinitiativen *Digital Agenda for Europe*<sup>2</sup> und *Innovation Union*<sup>3</sup> der Europäischen Kommission, entstand die *Commission Recommendation of 17 July 2012 on access to and preservation of scientific information (2012/417/EU)* (Kroes, 2012).

Darin empfiehlt die Europäischen Kommission den Mitgliedstaaten Maßnahmen, die den offenen Zugang zu und den Erhalt von öffentlich geförderter wissenschaftlicher Information sicherstellen sollen. Die Empfehlungen beziehen sich auf die Entwicklung und Umsetzung von Open-Access-Strategien für wissenschaftliche Veröffentlichungen und Forschungsdaten, der Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen, der Bewahrung und Weiterverwendung digitaler wissenschaftlicher Informationen und dem Dialog aller Beteiligten auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene. Für Forschungsdatenrepositorien lassen sich aus den Empfehlungen die in Tabelle 5.3 dargestellten Anforderungen ableiten.

### 5.1.4 Wissenschaftsrat

Der Wissenschaftsrat hat, als wissenschaftspolitisches Experten- und Beratungsgremium für Bund und Länder, auf Bitten des Ausschusses der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK), *Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020* erarbeitet (Wissenschaftsrat, 2012). Der Wissenschaftsrat tritt dabei für maximale Publizität digitaler Forschungsdaten ein, schließt sich den Ausführungen und Empfehlungen der Allianz-Initiative „Digitale Information“<sup>4</sup> und der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur (KII)<sup>5</sup> an und gibt darüber hinaus ergänzende Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten. Die sich daraus ergebenden Anforderung an FDR sind in Tabelle 5.4 dargestellt.

### 5.1.5 Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft

Die Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft erarbeitete auf Beschluss des 17. Deutschen Bundestags von Mai 2010 bis April 2013 politische Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen der Informationsgesellschaft in Deutschland (Deutscher Bundestag, 2010).

---

1 COM(2010) 2020 endg. vom 3.3.2010, verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>

2 COM(2010) 245 endg. vom 26.8.2010, verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0245:FIN:EN:PDF>

3 COM(2010) 546 endg. vom 6.10.2010, verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0546:FIN:EN:PDF>

4 siehe Abschnitt 5.3.2

5 siehe Abschnitt 5.1.2

<b>Anforderung</b>	<b>Kriterium</b>
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Erfassung der zu Forschungsdaten zugehörigen Metadaten	K1.2
Bereitstellung von Zusatzinformationen die der korrekten Einschätzung und Verwendung von Forschungsdaten dienen	K1.3
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Verknüpfung mit Veröffentlichungen und weiterer zugehöriger Forschungsdaten	K1.6
Forschungsindikatoren und bibliometrische Verfahren für Forschungsdaten	K1.8
Mechanismen zu Belohnung der Weitergabe von Forschungsdaten	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Sicherung der Integrität und Authentizität der Daten	K3.2
Berücksichtigung der Datenpflege (data curation)	K3.5
Bewahrung der wissenschaftlichen Informationen auf nationaler Ebene	K3.5
Zertifizierung des Repositoriums	K3.6
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Konzepte für eine einheitliche Darstellung und Handhabung	K4.1
Innovative Visualisierungswerkzeuge	K4.2
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
Gewährleistung der Interoperabilität bei der Vernetzung von Infrastrukturen	K5.3
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
Einplanung der erforderlichen Finanzmittel für den dauerhaften Betrieb	K6.2

**Tabelle 5.3:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der *Commission Recommendation of 17 July 2012 on access to and preservation of scientific information* der EU-Kommission (Kroes, 2012).

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Sicherstellung der Transparenz der Datenherkunft durch die Vergabe von Metadaten	K1.2
Datenbeschreibung um Nachnutzung sicherzustellen	K1.3
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
wechselseitige Verknüpfung von Veröffentlichungen und Forschungsdaten	K1.6
Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit Embargofristen festzulegen	K2.2
Unterstützung intuitiver sowie kriteriengeleiteter Suchstrategien	K2.3
Kompatibilität mit übergeordneten Recherche- und Informationsportalen	K2.4
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Qualitätsprüfung der Forschungsdaten	K3.2
Verpflichtung zur Korrektur identifizierter Fehler	K3.2
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
selbsterklärende Rechercheinstrumente	K4.1
Angebote zur Schulung der Nutzerinnen und Nutzer	K4.3
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
Eignung der Leitungs- und Organisationsstruktur der Einrichtung für deren Dauerbetrieb	K5.1
ausgewiesene fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen des Personals	K5.2
Betreiben von Forschung und Entwicklung	K5.3
Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern (Nutzerbeirat)	K5.3
Expertise im Hosting und im Umgang mit großen Datenmengen	K5.4
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
keine oder geringe Gebühren für die Datennutzung	K6.1
ausreichende öffentliche Grundfinanzierung	K6.2

**Tabelle 5.4:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der *Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020* des Wissenschaftsrats (Wissenschaftsrat, 2012).

Im Sechsten Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ – Bildung und Forschung (Deutscher Bundestag, 2013) empfiehlt die Enquete-Kommission den Aufbau, den Ausbau und die Vernetzung von Forschungsdatenrepositorien unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates<sup>6</sup> und der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur<sup>7</sup>. Die aus dem Zwischenbericht der Projektgruppe Bildung und Forschung abgeleiteten Anforderungen an FDR sind in Tabelle 5.5 aufgeführt.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Nutzung von Metadatenstandards	K1.2
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
einheitliche Lizenzen für open-access-publizierte Primär- und Forschungsdaten	K1.5
Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Gewährleistung der Interoperabilität bei der Vernetzung von Infrastrukturen	K2.5
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Barrierefreiheit der Benutzerschnittstellen	K4.1

**Tabelle 5.5:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der *Handlungsempfehlungen der Projektgruppe Bildung und Forschung* der Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft (Deutscher Bundestag, 2013).

### 5.1.6 E-Science-Fachkonzept des Landes Baden-Württemberg

Das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württembergs (MWK) hat die nationalen Diskussionen und Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen wie von der KII und des Wissenschaftsrats aufgegriffen und das *Fachkonzept zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Infrastruktur in Baden-Württemberg* (MWK, 2014) vorgelegt. Es adressiert die fünf Handlungsfelder Lizenzierung, Digitalisierung, Open Access, Forschungsdatenmanagement und Virtuelle Forschungsumgebungen. Als Anforderungen an FDR ließen sich aus dem Fachkonzept die in Tabelle 5.6 dargestellten Punkte erarbeiten.

### 5.1.7 Hochschulrektorenkonferenz

In den Empfehlungen der 19. Mitgliederversammlung der Hochschulrektorenkonferenz mit dem Titel *Wie Hochschulleitungen die Entwicklung des Forschungsdatenmanagements steuern können. Orientierungspfade, Handlungsoptionen, Szenarien* (HRK, 2015)

<sup>6</sup> siehe Abschnitt 5.1.4

<sup>7</sup> siehe Abschnitt 5.1.2

<b>Anforderung</b>	<b>Kriterium</b>
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Unterstützung allgemeiner und fachspezifischer Metadatenstandards zur Beschreibung von Inhalt, Kontext und Provenienz	K1.2
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Verknüpfung mit Veröffentlichungen denen die Forschungsdaten zugrunde liegen	K1.6
Bestimmung des Impacts der Datenpublikation	K1.8
Etablierung von Anreizsystemen	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
Einbindung und Erschließung in Bibliothekskataloge und Meta-Suchmaschinen	K2.4
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
formale Prüfung der Metadaten	K3.2
Sicherung der Datenqualität und des Datenschutzes	K3.2
Aufbewahrung der Datensätze über definierte Zeitspanne	K3.5
Bereitstellung von Emulationen	K3.5
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Beachtung der Usability von Benutzerschnittstellen	K4.1
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
Sicherung des Datenschutzes	K5.4

**Tabelle 5.6:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem *Fachkonzept zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Infrastruktur in Baden-Württemberg* des MWK Baden-Württembergs (MWK, 2014).

werden Herausforderungen und Bedarfe beim Auf- und Ausbau des institutionellen Forschungsdatenmanagements aus Sicht der Hochschulleitungen benannt, verbunden mit einem Appell an die Politik nach verbesserten Koordinierungsaktivitäten und Finanzierungsverfahren für den nachhaltigen Aufbau von Informationsinfrastrukturen. Als Anforderungen an FDR lassen sich aus den Empfehlungen der HRK die in Tabelle 5.7 aufgeführten Aussagen ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Etablierung von Anreizsystemen	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
Verknüpfung mit nationalen und internationalen Infrastrukturen	K2.4
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5

**Tabelle 5.7:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der Empfehlung *Wie Hochschulleitungen die Entwicklung des Forschungsdatenmanagements steuern können. Orientierungspfade, Handlungsoptionen, Szenarien* der Hochschulrektorenkonferenz (HRK, 2015).

### 5.1.8 Rat für Informationsinfrastrukturen

Auf Empfehlung der KII (KII, 2011, S. 69) und unterstützt vom Wissenschaftsrat (Wissenschaftsrat, 2012, S. 30) wurde der *Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII)* auf Beschluss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz von Bund und Ländern eingerichtet. Er dient als übergeordnetes Koordinierungs- und Beratungsgremium für eine strategische Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen (Wissenschaftsrat, 2012, S. 9). Der Rat für Informationsinfrastrukturen ist Bestandteil der Digitalen Agenda der Bundesregierung 2014-2017 im Bereich Bildung, Forschung, Wissenschaft, Kultur und Medien und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (RfII, 2017b).

In seinem Positionspapier *Leistung aus Vielfalt* (RfII, 2016) spricht der RfII Empfehlungen zu Strukturen, Prozessen und Finanzierung des Forschungsdatenmanagements in Deutschland aus. Die sich aus dem Papier ergebenden Anforderungen an FDR sind in Tabelle 5.8 aufgeführt.

<b>Anforderung</b>	<b>Kriterium</b>
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Nutzung von Metadatenstandards	K1.2
Dokumentation der Forschungsdaten	K1.3
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
forschungsfreundliche Lizenzmodelle	K1.5
Bereitstellung von Relevanzmetriken und Anreizsystemen	K1.8
Etablierung von Datennutzungs- und Datenzitierungsindizes	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Anbindung an übergreifende (Meta)-Repositorien	K2.4
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Gewährleistung der Manipulationssicherheit der Forschungsdaten	K3.2
Peer-Review-Verfahren für Forschungsdaten	K3.2
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5
Zertifizierung und Akkreditierung der Einrichtung	K3.6
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
nutzerorientierte Gestaltung der Services	K4.1
Beratung und Support bei Problemen	K4.3
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
qualifiziertes Personal, geringe Personalfuktuation	K5.2
Quality of Service (QoS) definiert zu Aspekten wie Performanz, Verfügbarkeit und Konformität	K5.4
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
maßgeschneiderte Beitragsmodelle	K6.1
langfristige Finanzierungsplanung	K6.2

**Tabelle 5.8:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem Positionspapier *Leistung aus Vielfalt* des Rats für Informationsinfrastrukturen (RfII) (RfII, 2016).



## 5.2 Förderorganisationen

Mit den *Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding* (OECD, 2007) forderte die OECD 2007 ihre Mitgliedstaaten dazu auf, eine Kultur der Offenheit und des Teilens von Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung zu etablieren. Diese Forderung hat sich in den Leitlinien der Förderer niedergeschlagen. Von Antragstellern wird erwartet, sich zum Umgang mit den in einem Projekt erzeugten Forschungsdaten zu äußern und dafür Sorge zu tragen, dass diese nachnutzbar und langfristig verfügbar sind. Nachfolgend werden Leitlinien des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Europäischen Kommission vorgestellt und aus ihnen Anforderungen an FDR abgeleitet.

### 5.2.1 Bundesministerium für Bildung und Forschung

Das Bundesministeriums für Bildung und Forschung hat bereits im *Rahmenprogramm zur Förderung der empirischen Bildungsforschung* erklärt, dass BMBF-geförderte Projekte verpflichtet werden sollen, Forschungsdaten nach Abschluss eines Projekts an geeignete Einrichtungen zu übergeben, welche die Daten dokumentieren, archivieren und auf Anfrage zur Verfügung stellen (BMBF, 2007). Diese Verpflichtung hat Eingang in weitere Förderrichtlinien gefunden. In der Richtlinie zur Förderung von Forschung in dem Bereich *Sprachliche Bildung und Mehrsprachigkeit* (BMBF, 2012), heißt es etwa:

„Die Antragsteller/-innen verpflichten sich, die im Rahmen des Projektes gewonnenen Daten nach Abschluss des Projekts in weitergabefähiger Form einer geeigneten Einrichtung [...] zur Verfügung zu stellen mit dem Ziel, langfristige Datensicherung, Sekundärauswertungen oder eine Nachnutzung zu ermöglichen.“

Daneben fordert das BMBF, dass die Antragsteller ein eigenes Forschungsdatenmanagement betreiben. Dazu wird auf die *Checkliste zur Erstellung eines Datenmanagementplans in der empirischen Bildungsforschung* (Meyermann & Schuster, 2015) des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) verwiesen. In einen solchen Datenmanagementplan soll durch die Antragsteller unter anderem deutlich gemacht werden, wie Daten erfasst, aufbereitet und dokumentiert werden, um sicherzustellen, dass die Auffindbarkeit, Identifizierbarkeit und Interpretierbarkeit der Forschungsdaten gewährleistet ist, sowie wie die rechtskonforme Datennutzung, die den Schutz der Persönlichkeitsrechte am Forschungsvorhaben Beteiligter sichern soll, gewahrt wird und der langfristige Erhalt der Forschungsdaten gewährleistet werden soll. Als Anforderungen an FDR lassen sich aus den Leitlinien die in Tabelle 5.9 aufgeführten Aussagen ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
standardisierte Metadaten zur Sicherung der Nachnutzbarkeit	K1.2
Interpretierbarkeit der Forschungsdaten gewährleisten	K1.3
Gewährleistung der Identifizierbarkeit der Forschungsdaten	K1.4
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Zugriffsberechtigungen zum Schutz von Persönlichkeitsrechten	K2.1
Möglichkeit Embargofristen festzulegen	K2.2
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Erklärung über Nachfolgeregelungen	K3.1
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5

**Tabelle 5.9:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem *Rahmenprogramm zur Förderung der empirischen Bildungsforschung* des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (BMBF, 2007) und der *Checkliste zur Erstellung eines Datenmanagementplans in der empirischen Bildungsforschung* des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) (Meyermann & Schuster, 2015).

## 5.2.2 Deutsche Forschungsgemeinschaft

In der erstmalig 1998 veröffentlichten und 2013 aktualisierten Denkschrift zur *Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis* (DFG, 2013) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) heißt es:

„Primärdaten als Grundlage für Veröffentlichungen sollen auf haltbaren und gesicherten Trägern in der Institution, wo sie entstanden sind, zehn Jahre aufbewahrt werden.“

Mit dieser Forderung soll vor allem die Reproduzierbarkeit von Forschungsergebnissen bei einem Verdacht auf wissenschaftliches Fehlverhalten gewährleistet werden (DFG, 2013, S. 22).

Die *Empfehlungen zur gesicherten Aufbewahrung und Bereitstellung digitaler Forschungsprimärdaten* (DFG, 2009) des Ausschusses für Wissenschaftliche Bibliotheken und Informationssysteme der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrachten zusätzlich die Aspekte der Bereitstellung und Nachnutzung.

Mit den *Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten* (DFG, 2015c) ergänzt die DFG die *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten*<sup>8</sup> der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen im Kontext der DFG-Förderregularien. Sie konkretisiert die Anforderung an Antragstellende, sich im Projektantrag erkennbar mit der Frage des Forschungsdatenmanagements auseinanderzusetzen und zu erklären, welche Repositorien für die längerfristige Aufbewahrung nachnutzbarer Forschungsdaten verwendet werden. Zudem richtet die DFG einen Appell an die wissenschaftlichen Fachgemein-

<sup>8</sup> siehe Abschnitt 5.3.2

schaften, disziplinspezifische Regularien für das FDM zu entwickeln. Unter der Einbindung von DFG-Fachkollegien sind disziplinspezifische Leitlinien und Empfehlungen entstanden<sup>9</sup>.

Aus den *Empfehlungen zur gesicherten Aufbewahrung und Bereitstellung digitaler Forschungsprimärdaten* und den *Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten* lassen sich die in Tabelle 5.10 aufgeführten Anforderungen an FDR ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Metadaten für bibliographische Fakten sowie inhaltsbezogene Metadaten	K1.2
Dokumentation der Daten um Nachnutzung zu ermöglichen	K1.3
Zitierbarkeit von gespeicherten Datensätzen und Fundstellen	K1.4
Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung	K2.1
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Qualitätsprüfung der Forschungsdaten	K3.2
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten für mind. 10 Jahre	K3.5
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
kostenlose Nutzung der Forschungsdaten	K6.1

**Tabelle 5.10:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der *Empfehlungen zur gesicherten Aufbewahrung und Bereitstellung digitaler Forschungsprimärdaten* (DFG, 2009) und den *Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten* (DFG, 2015c) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

### 5.2.3 Europäische Kommission

Für den Umgang mit Forschungsdaten im Förderprogramm Horizon 2020 der Europäischen Kommission erklärt das *Model Grant Agreement* (EU-Kommission, 2016d) in Artikel 29.3, dass geförderte Projekte im Rahmen des *Open Research Data Pilot (ORD Pilot)* dazu verpflichtet werden, Forschungsdaten in einem Forschungsdatenrepositorium abzulegen und Maßnahmen zu ergreifen, um Dritten sobald wie möglich freien Zugriff auf diese Daten zu ermöglichen. Zu Beginn des Förderprogramms war die Teilnahme am Open Research Data Pilot freiwillig. Seit dem Arbeitsprogramm 2017 der Europäischen Kommission nehmen alle Projekte im Rahmen von Horizon 2020 automatisch am ORD-Pilot teil. Geförderte Projekte haben jedoch jederzeit die Möglichkeit, auf einen begründeten Opt-out aus dem ORD-Pilot.

Die Europäische Kommission stellt zudem Richtlinien für das Forschungsdatenmanagement für Horizon 2020 geförderte Projekte bereit. Aus den *Guidelines on Open*

<sup>9</sup> siehe Abschnitt 5.5

*Access to Scientific Publications and Research Data in Horizon 2020* (EU-Kommission, 2016c) und den *Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020* (EU-Kommission, 2016b) lassen sich die in Tabelle 5.11 dargestellten Anforderungen an FDR ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Beschreibung der Forschungsdaten durch Metadaten	K1.2
Bereitstellung von Werkzeugen die zur Überprüfung der Daten notwendig sind	K1.3
Eindeutige Identifizierbarkeit der Datenproduzenten mittels persistenter Identifikatoren	K1.4
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Lizenzierung unter Creative Commons Lizenzen (CC BY oder CC0)	K1.5
Verknüpfung mit Veröffentlichungen denen die Forschungsdaten zugrunde liegen	K1.6
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
langfristige Aufbewahrung und Pflege der Forschungsdaten	K3.5
Zertifizierung der Einrichtung	K3.6
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
kostenlose Nutzung der Forschungsdaten	K6.1

**Tabelle 5.11:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research Data in Horizon 2020* (EU-Kommission, 2016c) und den *Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020* (EU-Kommission, 2016b) der EU-Kommission.

### 5.3 Wissenschaftsorganisationen

Zu den forschenden Wissenschaftsorganisationen in Deutschland gehören die Fraunhofer-Gesellschaft, die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, die Leibniz-Gemeinschaft, die Max-Planck-Gesellschaft und die Akademien der Wissenschaften. Als Initiatoren und Unterzeichner der Berliner Erklärung (2003) zum freien Zugang wissenschaftlicher Informationen (Open Access-Erklärung) nehmen sie eine Vorreiterrolle bei der Forderung nach freier Verbreitung elektronischer wissenschaftlicher Informationen über das Internet ein. Sie waren und sind in vielfältiger Weise mit interdisziplinären wissenschaftspolitischen Initiativen im Forschungsdatenmanagement verbunden (DINI, KII, Wissenschaftsrat). Einen besonderen Stellenwert nimmt dabei die Initiative *Digitale Informationen der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen* ein, in der sich die Wissenschaftsorganisationen gemeinsam auf Grundsätze und Empfehlungen zum Forschungsdatenmanagement festlegen.

### 5.3.1 Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis

Die Wissenschaftsorganisationen erkennen die Vorschläge der DFG zur *Sicherung der guten wissenschaftlichen Praxis*<sup>10</sup> an und haben die Empfehlungen in eigene Regeln und Richtlinien übernommen<sup>11</sup>. Institutionelle Open Access Policies fordern darüber hinaus auch die öffentliche Bereitstellung von und den Zugang zu Forschungsdaten<sup>12</sup>.

### 5.3.2 Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen

Die *Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen* ist ein Zusammenschluss der großen deutschen Wissenschaftsorganisationen<sup>13</sup>. Sie veröffentlichen in unregelmäßigen Abständen Stellungnahmen zu wissenschaftspolitischen Themen.

Mit der Schwerpunktinitiative *Digitale Information* sollen Wissenschaftler mit der bestmöglichen Informationsinfrastruktur ausgestattet werden, die auch eine möglichst beschränkungs-, entgelt- und barrierefreie Verfügbarkeit und prinzipielle Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten ermöglicht (Allianz der Wissenschaftsorganisationen, 2012, S. 1). Die Arbeitsgruppe Forschungsdaten der Schwerpunktinitiative erarbeitete die *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten* (Allianz der Wissenschaftsorganisationen, 2010) und das Positionspapier *Research data at your fingertips* (Franke u. a., 2015) aus denen die in Tabelle 5.12 aufgeführten Anforderungen an FDR abgeleitet wurden.

## 5.4 Universitäten und Forschungseinrichtungen

Forschungseinrichtungen sowie forschende Universitäten und Hochschulen verfügen über Satzungen, Richtlinien oder Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. Diese beziehen sich in aller Regel auf die Empfehlungen der DFG zur *Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis* (DFG, 2013). In diesen wird gefordert, dass Primärdaten als Grundlage von Veröffentlichungen auf haltbaren und gesicherten Trägern in der Einrichtung, in der sie entstanden sind, für zehn Jahre aufzubewahren sind.<sup>14</sup>

Durch die gestiegene Bedeutung des Forschungsdatenmanagements durch Auflagen von Förderorganisationen, als auch durch die Forderung der Hochschulrektorenkonferenz, Leitlinien im Umgang mit digitalen Forschungsdaten abzustimmen (HRK, 2014), sind in den letzten Jahren bereits eine Vielzahl von inhaltlich ähnlichen Leitlinien zum Forschungsdatenmanagement bzw. Data-Policies an Hochschulen und Forschungseinrichtungen entstanden, welche die Anforderungen an den Umgang mit Forschungs-

<sup>10</sup> siehe Abschnitt 5.2.2

<sup>11</sup> siehe dazu HGF (1998); BBAW (2002); MPG (2009); BAdW (2017)

<sup>12</sup> siehe dazu Fraunhofer (2015); WGL (2016)

<sup>13</sup> Auflistung der Partnerorganisationen unter: <http://www.allianzinitiative.de/partnerorganisationen/>

<sup>14</sup> Beispiele für solche Regelungen: Technischen Universität Berlin (2002), Westfälischen Wilhelms-Universität (2002), Universität Leipzig (2015), RKI (2002)

<b>Anforderung</b>	<b>Kriterium</b>
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
standardisierte Metadaten zur Sicherung der Nachnutzbarkeit	K1.2
Dokumentation der Forschungsdaten	K1.3
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
Integration in Metadatenkataloge und Register	K2.4
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
leichte Nutzbarkeit des Repositoriums	K4.1
Bereitstellung von Beratungsangeboten	K4.4
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
vertrauenswürdige rechtsverbindliche Organisation	K5.1
Kooperation bei Standardisierungen im technischen Bereich	K5.3
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
Dauerhafte Finanzierungsmodelle für Entwicklungs-, Investitions- und Betriebskosten	K6.2

**Tabelle 5.12:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten* (Allianz der Wissenschaftsorganisationen, 2010) der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen.

und Primärdaten über die Regeln zur *Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis* hinaus erweitern. Das gemeinsame Ziel dieser Leitlinien ist es, den Zugang, die Nachnutzung, Reproduzierbarkeit und Qualitätssicherung aller Forschungsdaten, die wissenschaftlichen Ergebnissen zugrunde liegen, zu sichern.

In den folgenden Abschnitten werden Richtlinien zum Forschungsdatenmanagement von sieben Universitäten und vier Forschungseinrichtungen dargestellt und die sich daraus ergebenden Anforderungen an FDR abgeleitet.

#### 5.4.1 Bergische Universität Wuppertal

Die *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten an der Bergischen Universität Wuppertal* (Koch, 2015) richten sich an alle forschenden Angehörigen der Bergischen Universität. Dabei bekennt sich die Universität zur Unterstützung der Universitätsangehörigen bei der Einhaltung der Empfehlungen durch die Bereitstellung einer Grundausstattung an Forschungsdateninfrastruktur um die angemessene Aufbewahrung und die technische Verfügbarkeit von digitalen Forschungsdaten sicherzustellen und baut entsprechende Service- und Ausbildungsangebote zum Forschungsdatenmanagement aus. Als Anforderungen für FDR lassen sich aus den Grundsätzen die in Tabelle 5.13 dargestellten Anforderungen ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
persönliche Kennzeichnung der Forschungsdaten	K1.2
Dokumentation der Forschungsdaten	K1.3
Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen	K1.5
Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten für mind. 10 Jahre	K3.5
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
anerkannte Einrichtung	K5.1

**Tabelle 5.13:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten an der Bergischen Universität Wuppertal* (Koch, 2015).

#### 5.4.2 Christian-Albrechts-Universität Kiel

In den *Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel* (Christian-Albrechts-Universität, 2015) formuliert die Universität drei Grundsätze, nach denen der fachspezifisch angemessene Umgang mit Forschungsdaten an der Universität erfolgen soll. Zentrale Infrastruktureinrichtungen sowie

Schulungs- und Beratungsangebote der Universität sollen die Forschenden bei der Erfassung und Aufbewahrung von Forschungsdaten unterstützen. Als Anforderungen an FDR lassen sich aus den Empfehlungen die in Tabelle 5.14 dargestellten Anforderungen ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen	K1.5
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1

**Tabelle 5.14:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel* (Christian-Albrechts-Universität, 2015).

### 5.4.3 Georg-August-Universität Göttingen

In der *Forschungsdaten-Leitlinie der Universität Göttingen* (Georg-August-Universität, 2016) formuliert die Universität ein Zehn-Punkte-Regelwerk zum Umgang mit Forschungsdaten. Die Universität bekennt sich dabei zur Implementierung und Unterhaltung einer Grundausstattung an Forschungsdateninfrastruktur, berät beim Forschungsdatenmanagement und bietet Aus- und Fortbildung an. Als Anforderungen an FDR lassen sich aus den Empfehlungen die in Tabelle 5.15 dargestellten Anforderungen ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen	K1.5
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
anerkannte Einrichtung	K5.1

**Tabelle 5.15:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der *Forschungsdaten-Leitlinie der Universität Göttingen* (Georg-August-Universität, 2016).

### 5.4.4 Humboldt-Universität zu Berlin

Die Humboldt-Universität zu Berlin formuliert vier *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten an der Humboldt-Universität zu Berlin* (Humboldt-Universität, 2014) und verpflichtet sich, die notwendigen Voraussetzungen für deren Erfüllung zu schaffen.



Aus den Grundsätzen lassen sich die in Tabelle 5.16 dargestellten Anforderungen an FDR ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5

**Tabelle 5.16:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten an der Humboldt-Universität zu Berlin* (Humboldt-Universität, 2014).

#### 5.4.5 Technische Universität Darmstadt

An der Technischen Universität Darmstadt wurden *Leitlinien zum Umgang mit digitalen Forschungsdaten an der TU Darmstadt* (Technische Universität Darmstadt, 2015) verabschiedet. Zentrale Maßnahmen wie die technische, organisatorische und rechtliche Beratung zu allen Bereichen des Forschungsdatenmanagements und Kooperationen mit anderen wissenschaftlichen Institutionen zu Standards und Strukturen sollen die Umsetzung dieser Leitlinien unterstützen. Aus den Leitlinien lassen sich die in Tabelle 5.17 dargestellten Anforderungen an FDR ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen	K1.5
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
anerkannte Einrichtung	K5.1

**Tabelle 5.17:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Leitlinien zum Umgang mit digitalen Forschungsdaten an der TU Darmstadt* (Technische Universität Darmstadt, 2015).

#### 5.4.6 Universität Heidelberg

In ihrer *Research Data Policy* (Universität Heidelberg, 2014) formuliert die Universität Heidelberg sieben Richtlinien für das Management von Forschungsdaten. Ein Kompetenzzentrum Forschungsdaten der Universität soll beim Datenmanagement unterstützen. Widersprüchlich ist bei den Richtlinien, dass die Universität zunächst

zur Zugänglichmachung von Forschungsdaten nach dem Open-Access-Prinzip aufruft, letztlich aber fordert, dass das Recht zur weitergehenden Nutzung der Daten nicht an Dritte zu übertragen ist. Aus der Research Data Policy lassen sich die in Tabelle 5.18 dargestellten Anforderungen an FDR ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Nachweismöglichkeit in institutionellen Katalogen	K2.4

**Tabelle 5.18:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der *Research Data Policy* (Universität Heidelberg, 2014) der Universität Heidelberg.

#### 5.4.7 Universität Kassel

Mit den *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten an der Universität Kassel* (Universität Kassel, 2017) beabsichtigt die Universität, ein nachhaltiges Forschungsdatenmanagement zu fördern. Durch ein Angebot an Beratungs-, Archivierungs- und Veröffentlichungsmöglichkeiten sollen Forschende bei der Umsetzung des Forschungsdatenmanagements unterstützt werden. Anforderungen an FDR, die sich aus diesen Grundsätzen ergeben, sind in Tabelle 5.19 aufgeführt.

Anforderung	Kriterium
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1

**Tabelle 5.19:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der *Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten an der Universität Kassel* (Universität Kassel, 2017).

#### 5.4.8 Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ)

Die *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten am Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ* (GFZ, 2016) sollen als gemeinsame Basis für den fachspezifischen Umgang mit Forschungsdaten dienen. Darüber hinaus unterstützt und fördert das GFZ nationale und internationale Erklärungen zum Umgang mit Forschungsdaten, wie den *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten der Wissenschaftsorganisationen* der Allianz der Wissenschaftsorganisationen<sup>15</sup>. Aus den formulierten Grundsätzen lassen sich die in Tabelle 5.20 genannten Anforderungen an FDR ableiten.

<sup>15</sup> siehe Abschnitt 5.3.2

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
ausreichende Metadaten Vergabe	K1.2
Dokumentation der Forschungsdaten	K1.3
Zitierbarkeit der Datenpublikation	K1.4
Lizenzierung der Forschungsdaten (Creative Commons)	K1.5
Verfolgbarkeit der Nachnutzungen und deren Ergebnisse	K1.6
Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung	K2.1
Möglichkeit Embargofristen festzulegen	K2.2
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5

**Tabelle 5.20:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten am Deutschen GeoForschungszentrum GFZ* (GFZ, 2016).

#### 5.4.9 Helmholtz-Zentrum Berlin

Das Helmholtz-Zentrum Berlin bekennt sich in der *HZB Data Policy* (Krahl, 2016) zum generellen offenen Zugang zu Forschungsdaten. Die Akzeptanz der Policy ist Bedingung für die Durchführung von Experimenten am HBZ. Die dabei anfallenden Daten werden spätestens nach fünf Jahren frei zugänglich gemacht. Aus der Data-Policy des HBZ können die in Tabelle 5.21 aufgeführten Anforderungen an FDR abgeleitet werden.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Pflege von Metadaten	K1.2
Möglichkeit zur Kontaktaufnahme mit Datenproduzenten	K1.4
Lizenzierung der Primär- und Metadaten unter Creative Commons CC0	K1.5
Verfolgbarkeit der Nachnutzungen und deren Ergebnisse	K1.6
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung	K2.1

**Tabelle 5.21:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der *HZB Data Policy* (Krahl, 2016).

#### 5.4.10 Karlsruher Institut für Technologie

Um den Umgang mit Forschungsdaten am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zu regeln, wurden *Leitlinien zu einem verantwortungsvollen und nachhaltigen Forschungsdatenmanagement am KIT* (KIT, 2016) verabschiedet. Das KIT erklärt darin auch, dass es, zur Unterstützung des freien Zugangs zu Forschungsdaten für geeignete Aufbewah-

rungsmöglichkeiten, geregelte Zugänge und eine entsprechende Infrastruktur sorgt. Die sich daraus abzuleitenden Anforderungen an FDR sind in Tabelle 5.22 aufgeführt.

Anforderung	Kriterium
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1

**Tabelle 5.22:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Leitlinien zu einem verantwortungsvollen und nachhaltigen Forschungsdatenmanagement am KIT* (KIT, 2016).

### 5.4.11 Robert Koch-Institut

Das Robert Koch-Institut legt in der *Data Policy für das Robert Koch-Institut* (Robert Koch-Institut, 2015) Grundsätze für den Umgang mit Forschungsdaten fest. Ergänzende Einzelheiten beabsichtigt das RIK in, zum Zeitpunkt des Verfassens dieser Arbeit noch zu erstellenden, Handlungsempfehlungen zum Forschungsdatenmanagement zu regeln. Als Ansprechpartner bei Fragen und zur Unterstützung beim Forschungsdatenmanagement wird die Bibliothek des RIK genannt. Zusätzlich wird die Einbindung an nationale Netzwerke wie der DINI sowie der Research Data Alliance (RDA) angestrebt. Sich aus der Data-Policy ergebende Anforderungen an FDR sind in Tabelle 5.23 aufgeführt.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen	K1.5
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1

**Tabelle 5.23:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Data Policy für das Robert Koch-Institut* (Robert Koch-Institut, 2015).

## 5.5 Fachgesellschaften und -disziplinen

Die Anforderungen an den Umgang mit Forschungsdaten unterscheiden sich aufgrund von disziplinspezifischen Arbeitsweisen und unterschiedlichen Wissenschaftskulturen in den Fachgebieten. Fachspezifische Regularien sind daher notwendig, um den Unterschieden in Art, Nutzung und Bereitstellung der Forschungsdaten Rechnung zu tragen, und standardisierte Vorgehensweisen für die einzelnen Disziplinen zu etablieren. Dem

in den *Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten* geäußerten Appell der DFG, solche fachspezifischen Empfehlungen zu entwickeln, sind erste Fachgesellschaften gefolgt<sup>16</sup>.

Dabei handelt es sich um Regularien national organisierter Fachgebiete. Disziplinen aus dem STM-Bereich sind häufig international organisiert und legen sich in diesem Rahmen auf Richtlinien fest (z. B. Genomforschung<sup>17</sup>, Hochenergiephysik<sup>18</sup>, Klimaforschung<sup>19</sup>)

Im Folgendem werden nationale Richtlinien kurz vorgestellt und die sich jeweils daraus ergebenden Anforderungen an FDR abgeleitet und dem Kriterienkatalog zugeordnet.

### 5.5.1 Altertumswissenschaften

In einer bekräftigenden Note des Exzellenzclusters Topoi<sup>20</sup> zur *Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen*<sup>21</sup> setzen sich die Unterzeichner dafür ein, dass Forschungsdaten in den Altertumswissenschaften, dem Open Access-Gedanken folgend, als maschinenlesbare Datenpublikationen dauerhaft, uneingeschränkt und weltweit zitierfähig im Internet bereitgestellt werden. Dabei sollen Forschungsdaten den gleichen Qualitätssicherungsprozessen wie andere wissenschaftliche Publikationen unterliegen (Freie Universität Berlin, 2016). Daraus lassen sich die in Tabelle 5.24 dargestellten Kriterien ableiten.

### 5.5.2 Bildungsforschung

Das Fachkollegium *Erziehungswissenschaft* der DFG hat, dem Appell der DFG zur Entwicklung disziplinspezifischer Regularien zum FDM folgend, ein Memorandum über die *Bereitstellung und Nutzung für Forschungsdaten in der empirischen Bildungsforschung* (Stanat, 2015) vorgelegt. Darin werden Fragen der Identifikation und Aufbereitung von Datensätzen sowie der Übergabe von Daten durch Datenproduzenten an Infrastrukturen und die Nutzung der verfügbaren Datensätze diskutiert. Als Anforderungen an Forschungsdatenrepositorien lassen sich aus den Ausführungen die in Tabelle 5.25 dargestellten ableiten.

---

**16** Fachspezifische Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten listet die DFG hier auf: <http://www.dfg.de/antragstellung/forschungsdaten>

**17** Bermuda Principles: <http://dx.doi.org/10.1126/science.291.5507.1192>

**18** Data-Policies am LHC z. B.: [https://twiki.cern.ch/twiki/pub/AtlasPublic/AtlasPolicyDocuments/A78\\_ATLAS\\_Data\\_Access\\_Policy.pdf](https://twiki.cern.ch/twiki/pub/AtlasPublic/AtlasPolicyDocuments/A78_ATLAS_Data_Access_Policy.pdf)

**19** Data-Policies der World Meteorological Organisation (WMO): [http://www.wmo.int/pages/prog/www/ois/Operational\\_Information/Publications/Congress/Cg\\_XII/res40\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/www/ois/Operational_Information/Publications/Congress/Cg_XII/res40_en.html)

**20** Webpräsenz des Exzellenzclusters: <http://www.topoi.org/>

**21** Berliner Erklärung (2003)

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen	K1.5
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
computergesteuerte Zugriffsmöglichkeiten auf Suche und Datensätze	K2.5
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Qualitätssicherung der Daten analog zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen	K3.2
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5

**Tabelle 5.24:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der Note *Envisioning the Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities* (Freie Universität Berlin, 2016) des Exzellenzclusters Topoi.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Dokumentation von Datensätzen	K1.3
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
vertragliche Verpflichtungen der Datennutzer zur Zitation der Forschungsdaten	K1.4
Verknüpfung mit publizierten Datenbeschreibungen in anerkannten Zeitschriften	K1.6
Verknüpfung von Forschungsdaten auf Projektebene	K1.6
Bereitstellung von Metriken zur Datennutzung	K1.7
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit Embargofristen festzulegen	K2.2
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Bereitstellung von Standards und Beispielen zur Datendokumentation	K4.4

**Tabelle 5.25:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem Memorandum *Bereitstellung und Nutzung für Forschungsdaten in der empirischen Bildungsforschung* (Stanat, 2015) des FK Erziehungswissenschaft der DFG.

### 5.5.3 Biodiversitätsforschung

Die Arbeitsgruppe Daten der DFG Senatskommission für Biodiversitätsforschung konkretisiert in den Richtlinien zum *Umgang mit Forschungsdaten in der Biodiversitätsforschung* (DFG, 2015d) die Erwartungen der DFG an den Umgang mit Forschungsdaten<sup>22</sup> in den von ihr geförderten Projekten in diesem Bereich. Die Richtlinie legt dabei den Fokus auf die notwendigen Angaben in einen Datenmanagementplan für Projektanträge. Für FDR lassen sich aus dieser Richtlinien nur die in Tabelle 5.26 aufgeführten Anforderungen ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
ausreichende Beschreibung der Daten	K1.2
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung	K2.1
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Qualitätsprüfung der Forschungsdaten	K3.2
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
kostenlose Nutzung der Forschungsdaten	K6.1

**Tabelle 5.26:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den Richtlinien zum *Umgang mit Forschungsdaten in der Biodiversitätsforschung* (Stanat, 2015) der AG Daten der DFG.

### 5.5.4 Linguistik

Die *Empfehlungen zu datentechnischen Standards und Tools bei der Erhebung von Sprachkorpora* (DFG, 2015a) entstanden auf Initiative des Fachkollegiums Sprachwissenschaften der DFG in zwei Rundgesprächen von Arbeitsgruppen aus Fachwissenschaftlern der Korpuslinguistik und der korpuslinguistisch arbeitenden Einzeldisziplinen. Die Empfehlungen beschreiben Datenstandards für Audio- und Videoaufnahmen, Tools und Formate für die Transkription und Annotation mündlicher Daten sowie die Dokumentation dieser durch Metadatenstandards. Ziel der Empfehlungen ist es, Primärdaten, Sekundärdaten und Metadaten langfristig leicht zugänglich verfügbar zu machen. Dazu sollen die Daten in spezialisierten Archiven bereitgestellt werden. Dabei werden die in Tabelle 5.27 dargestellten Anforderungen an FDR formuliert.

### 5.5.5 Literaturwissenschaften

Das Fachkollegium Literaturwissenschaft der DFG hat *Förderkriterien für wissenschaftliche Editionen in der Literaturwissenschaft* aufgestellt (DFG, 2015b). Neben Kriterien

<sup>22</sup> siehe Abschnitt 5.2.2

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Nutzung disziplinärer Metadatenstandards	K1.2
Nutzungsbedingungen durch die Vergabe von Lizenzregeln	K1.5
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Qualitätsprüfung der Forschungsdaten	K3.2
Versionierungsfunktion	K3.3
Erhalt der Interpretierbarkeit der Forschungsdaten	K3.5
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5
Zertifizierung des Repositoriums durch externe Organisationen	K3.6
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
Anerkennung und Ansehen in den wissenschaftlichen Community	K5.1

**Tabelle 5.27:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Empfehlungen zu datentechnischen Standards und Tools bei der Erhebung von Sprachkorpora* (DFG, 2015a) der FK Sprachwissenschaften der DFG.

zur Ausrichtung und der Methodik von Editionsprojekten enthält die Empfehlung auch Kriterien für die digitale Veröffentlichung der Publikation und die Bereitstellung elektronischer Textdaten in einem Basisformat. Aus diesen Empfehlungen können die in Tabelle 5.28 aufgeführten Anforderungen an FDR abgeleitet werden.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Standards für bibliothekarische Metadaten	K1.2
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Lizenzierung die freie wissenschaftliche Nachnutzung erlaubt	K1.5
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung	K2.1
Auffindbarkeit der Daten über bibliothekarische Nachweissysteme	K2.4
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5
Zertifizierung des Repositoriums	K3.6
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
fachlich anerkannte Einrichtung	K5.1

**Tabelle 5.28:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Förderkriterien für wissenschaftliche Editionen in der Literaturwissenschaft* (DFG, 2015b) der FK Literaturwissenschaft der DFG.



## 5.5.6 Psychologie

Im Auftrag des Vorstands der Deutschen Gesellschaft für Psychologie (DGPs) wurden die DFG-Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten<sup>23</sup> in der Empfehlung *Der Umgang mit Forschungsdaten im Fach Psychologie* konkretisiert (Schönbrodt u. a., 2017) und sich den Zielen der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen<sup>24</sup> angeschlossen. Neben den Aspekten Forschungsdatenmanagement, Primärdaten und Kosten der Datenarchivierung, geht die Empfehlung vergleichsweise umfassend auf die Themen Datenschutz und Urheberrecht, Zeitpunkt und Umfang der Datenveröffentlichung sowie Rechte und Pflichten der Erst- und Nachnutzenden ein. Aus ihr lassen sich die in Tabelle 5.29 dargestellten Anforderungen an FDR ableiten.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Beschreibung der Daten durch Metadaten	K1.2
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
festlegbare Regeln zur Datennachnutzung	K1.5
Verfolgbarkeit der Nachnutzungen und deren Ergebnisse	K1.6
Berichterstattung über die Datennutzung für Datenproduzenten	K1.7
Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
generelle Öffentlichkeit der Metadaten und Datendokumentationen	K2.1
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
Möglichkeit Embargofristen festzulegen, Information über Embargoende	K2.2
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Erklärung über Nachfolgeregelungen	K3.1
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten für mind. 10 Jahre	K3.5
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Beratung und Unterstützung der der Speicherung durch das Repositorium	K4.4
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
wirtschaftliche und ideologische Unabhängigkeit	K5.1
wissenschaftliche Professionalität	K5.2
Beachtung von forschungsethischen Richtlinien bei der Speicherung	K5.4
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
kostenlose Nutzung der Forschungsdaten	K6.1

**Tabelle 5.29:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der Empfehlung *Der Umgang mit Forschungsdaten im Fach Psychologie* (Schönbrodt, Gollwitzer, & Abele-Brehm, 2017) der Deutschen Gesellschaft für Psychologie (DGPs).

<sup>23</sup> siehe Abschnitt 5.2.2

<sup>24</sup> siehe Abschnitt 5.3.2

### 5.5.7 Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften

Der Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD) will mit einer *Empfehlung zum Forschungsdatenmanagement in den Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften* (RatSWD, 2016a) Orientierungshilfen für das Forschungsdatenmanagement in den Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften bieten. Dazu werden Leitfragen für die Erstellung von Datenmanagementplänen zu Projektanträgen zu den Aspekten Erfassung von Datenarten und Datennutzung, Dokumentation und Metadaten, Rechtliche und ethische Aspekte, Datenspeicherung und -sicherung, Archivierung und Nachnutzung sowie Zuständigkeiten und Ressourcen formuliert. Als Anforderungen für FDR können aus den Empfehlungen des RatSWD die in Tabelle 5.30 gezeigten Kriterien abgeleitet werden.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Nutzung disziplinärer Metadatenstandards	K1.2
nutzerfreundliche Dokumentation für die Datennutzung in und außerhalb des FDR	K1.3
Unterstützung disziplinärer Dokumentationsstandards	K1.3
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Umsetzung von Löschanträgen auskunftgebender und benannter Personen	K3.4
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
Datenschutzrechtskonforme Archivierung und Sicherung	K5.4

**Tabelle 5.30:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Empfehlung zum Forschungsdatenmanagement in den Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften* (RatSWD, 2016a) des Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD).

## 5.6 Wissenschaftsgemeinde

Die Wissenschaftsgemeinde stellt die Gesamtheit der am Wissenschaftsbetrieb beteiligten Wissenschaftler dar. Wissenschaftler können sowohl als Produzent, als auch Nutzer von Forschungsdaten in Erscheinung treten. Sie bilden damit die zentrale Zielgruppe für Forschungsdatenrepositorien. Im Folgenden werden die Bedarfe dieser Stakeholder-Gruppe aus verschiedenen Umfragen an Universitäten zum Umgang mit Forschungsdaten und dem Projekt bwFDM-Communities abgeleitet und dem Kriterienkatalog zugeordnet.

### 5.6.1 Umfragen an Universitäten

In den letzten Jahren wurden an mehreren Universitäten Angehörige der Hochschulen zu ihrem derzeitigen und zukünftigen Umgang mit Forschungsdaten befragt, mit dem Ziel, einen Überblick über den Umgang mit Forschungsdaten an den Hochschulen zu gewinnen und Bedarfe an Schulungs- und Beratungsangebote sowie technische Infrastrukturen zu ermitteln.

Solche Befragungen und Interviews fanden an der Technische Universität Hamburg-Harburg (Feldsien-Sudhaus & Rajski, 2016), der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover (Hauck u. a., 2016), der Philipps-Universität Marburg (Krähwinkel, 2016), der Westfälische Wilhelms-Universität (Tröger, 2016), der Universität Trier (Lemaire u. a., 2016) und der Humboldt-Universität zu Berlin (Simukovic, Thiele, Struck, Kindling, & Schirnbacher, 2014) statt. Dabei wurde übereinstimmend festgestellt, dass eine hohe Diversität an Formaten und Datenmengen unter den einzelnen Fachdisziplinen vorherrscht und Beratungsbedarf zum Forschungsdatenmanagement bei Universitätsangehörigen besteht.

Die Regelung, dass Primärdaten zur Sicherung der guten wissenschaftlichen Praxis mindestens zehn Jahre aufbewahrt werden sollen, sowie darüber hinausgehende Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten – wie die in den vorherigen Abschnitten beschriebenen – sind relativ wenig bekannt bzw. wird von den Befragten angemerkt, dass diese für ihr Fachgebiet fehlen würden (Krähwinkel, 2016, S. 34; Simukovic u. a., 2014, S. 10; Feldsien-Sudhaus & Rajski, 2016, S. 22; Hauck u. a., 2016, S. 19; Lemaire u. a., 2016, S. 619).

Die Bereitstellung von Forschungsdaten für andere Wissenschaftler erfolgt meist über informelle Wege, Erfahrungen mit der Bereitstellung von Forschungsdaten in Repositorien haben nur wenig Befragte (Hauck u. a., 2016, S. 31; Krähwinkel, 2016, S. 30; Lemaire u. a., 2016, S. 620; Lemaire u. a., 2016, S. 20). Die meiste Erfahrung haben Wissenschaftler mit der Publikation von Forschungsdaten als Zusatzmaterial im Zusammenhang mit einer wissenschaftlichen Veröffentlichung (Hauck u. a., 2016, S. 47; Feldsien-Sudhaus & Rajski, 2016, S. 21; Krähwinkel, 2016, S. 32; Lemaire u. a., 2016, S. 620).

Die Befragten befürworten die Auffindbarkeit und die Möglichkeit der Nachnutzung von Forschungsdaten. Die prinzipielle Bereitschaft, Forschungsdaten in Repositorien bereitzustellen, ist hoch, sie ist jedoch von der Offenheit des Zugangs zu den Daten abhängig (Feldsien-Sudhaus & Rajski, 2016, S. 36; Lemaire u. a., 2016). Es werden häufig Berechtigungskonzepte gefordert, da ein genereller öffentlicher Zugang zu Forschungsdaten nicht gewährleistet werden kann. Als Hindernisse für die (freie) Bereitstellung von Forschungsdaten werden neben dem zeitlichen Aufwand für die Datenaufbereitung und -dokumentation hauptsächlich ethische und rechtliche Bedenken genannt (Feldsien-Sudhaus & Rajski, 2016, S. 25; Hauck u. a., 2016, S. 69; Lemaire u. a., 2016,

S. 18). Auch die Angst vor Fehlinterpretationen, Missbrauch oder Ideenklau hemmt die Bereitschaft der Befragten, ihre Forschungsdaten zur Verfügung zu stellen.

Aus den Ergebnissen der Umfragen sowie den Freitext-Kommentaren der Befragten aus den Untersuchungen der Technischen Universität Hamburg-Harburg (Feldsien-Sudhaus & Rajski, 2016, S. 30) und Philipps-Universität Marburg (Krähwinkel, 2016, S. 82) wurden die in Tabelle 5.31 dargestellten Anforderungen an FDR ermittelt.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Beschreibung und Erschließung der Datensätze	K1.2
Ausführliche Erläuterungen zu den Datensätzen	K1.3
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Festlegen von Nutzungsvereinbarungen für Datensätze	K1.5
Verknüpfung mit Veröffentlichungen denen die Forschungsdaten zugrunde liegen	K1.6
Bereitstellung von Nutzungsstatistiken	K1.7
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
Such- und Recherchemöglichkeiten	K2.3
Suche in überregionalen Metadatenbanken / Sichtbarkeit in Katalogen	K2.4
Schnittstellen zur automatisierten Ablage und Abfrage von Daten	K2.5
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Gewährleistung der Manipulationssicherheit der Forschungsdaten	K3.2
Qualitätsprüfung der Forschungsdaten	K3.2
Versionierungsfunktion	K3.3
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5
Zertifizierung des Repositoriums	K3.6
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Einfache, intuitive, nutzerfreundliche Bedienbarkeit	K4.1
rechtliche und technische Beratungsangebote	K4.4
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
gute Performance und ausreichend Speicherplatz	K5.4
Schutz sensibler Informationen	K5.4

**Tabelle 5.31:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus Umfragen zum Forschungsdatenmanagement an Universitäten.

## 5.6.2 bwFDM-Communities

Im Rahmen des Projekts *bwFDM-Communities* im Auftrag des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK) wurden Bedarfe im Bereich des Forschungsdatenmanagements für die Universitäten Baden-Württembergs erhoben und ausgewertet. Dazu wurde in 627 Interviews das wissenschaftliche Personal der Universitäten zum Umgang mit Forschungsdaten befragt. Dabei war das Ziel der Studie,

aus den Erkenntnissen der Untersuchung, zukünftige Maßnahmen im Umgang mit Forschungsdaten abzuleiten, um die Ziele der E-Science-Strategie Baden-Württembergs<sup>25</sup> zu erreichen und konkrete Schritte zu deren Umsetzung vorzuschlagen (Tristram u. a., 2015). Im Vergleich zu den im vorherigen Abschnitt beschriebenen institutionellen Umfragen wurde die Befragung im Projekt bwFDM-Communities deutlich breiter und umfassender angelegt (Pappenberger, 2016). Aus den geführten Interviews wurden insgesamt 2554 strukturierte Bedarfsäußerungen der Befragten, sogenannte User-Stories, gewonnen. Als beispielhafte User-Stories zum Aspekt der FDR sollen die folgenden drei Aussagen dienen:

„Als Forschende, wünschen wir uns Repositorien, um Daten für unsere Arbeit zu finden und anderen unsere Ergebnisse zu zeigen.“ – *Tristram u. a. (2015), S. 89*

„Als Forschende, wünschen wir uns eine erhöhte Transparenz der, im Internet an vielen verschiedenen Orten bereitgestellten, forschungsrelevanten Daten durch betreute Portale und Metadatenbanken, um relevante Daten leichter finden zu können.“ – *Tristram u. a. (2015), S. 55*

„Als Forschende, die eigene Primärdaten gerne publizieren möchten sowie ein besseres Angebot für offen zugängliche Datenbestände für wichtig halten, wünschen wir uns ein Belohnungssystem in Form von Creditpoints für die Publikation von gut strukturierten Daten, um Datenpublikationen für die wissenschaftliche Community attraktiver zu machen.“ – *Tristram u. a. (2015), S. 28*

Aus den im Abschlussbericht dargestellten User-Stories und Handlungsempfehlungen wurden die in Tabelle 5,32 dargestellten Wünsche und Anforderungen der Befragten an FDR herausgearbeitet.

## 5.7 Zertifizierungsorganisationen

Zertifizierungen dienen zum Nachweis der Vertrauenswürdigkeit eines Forschungsdatenrepositoriums. Sie belegen, dass eine Einrichtung über geeignete Maßnahmen verfügt, um gemäß ihren Aufgaben und Zielen zu operieren. Einer Zertifizierung liegen abgestimmte Kriterienkataloge zugrunde, die organisatorische als auch technische Mindestanforderungen und Empfehlungen definieren (Dobratz & Schoger, 2010). Sie ermöglichen es den Datenproduzenten und Nutzern die Qualität und die Nachhaltigkeit des Repositoriums zu bewerten. Ein Zertifikat dient damit auch als Verbrauchersiegel.

Der Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten, das DINI-Zertifikat und das Data Seal of Approval definieren jeweils Kriterienkataloge für wissenschaftliche Repositorien. Diese werden im Folgenden kurz vorgestellt und aus ihnen Anforderungen an FDR abgeleitet.

---

<sup>25</sup> Siehe 5.1.6

<b>Anforderung</b>	<b>Kriterium</b>
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Unterstützung bei der Vergabe von Metadaten durch Softwarewerkzeuge	K1.2
Verwendung von Metadatenstandards zur Datenbeschreibung	K1.2
Dokumentation der Forschungsdaten	K1.3
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Protokollierung und Darstellung des Zugriffs	K1.7
Etablierung von Anreizsystemen	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
Möglichkeit Embargofristen festzulegen	K2.2
Integration in Metadatenbanken zur einfacheren Auffindbarkeit	K2.4
repositorienübergreifende Suchoption	K2.4
standardisierte Schnittstellen für Suchanfragen	K2.5
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Versionierungsfunktion	K3.3
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten	K3.5
verfügt über ein Konzept der Langzeitarchivierung inkl. Erhaltungsstrategien	K3.5
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Softwarelösungen zur Präsentation der Daten	K4.2
unterschiedliche Darstellungsmöglichkeiten von Forschungsdaten (Visualisierung)	K4.2
Beratungs- und Serviceleistungen	K4.4
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
standardisiertes Konzept für eine nachhaltige Finanzierungslösung	K6.2

**Tabelle 5.32:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem Abschlussbericht des Projekts *bwFDM-Communities* (Tristram u. a., 2015).

Die Standards DIN 31644 *Kriterien für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive*<sup>26</sup> und ISO 16363 *Audit and certification of trustworthy digital repositories*<sup>27</sup> sind deutlich umfassender angelegt und richten sich an alle Formen digitaler Langzeitarchive. Sie seien der Vollständigkeit halber hier erwähnt, werden aber in dieser Arbeit nicht näher betrachtet.

### 5.7.1 Akkreditierung durch den RatSWD

Der Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten akkreditiert Forschungsdatenzentren<sup>28</sup> aus den Bereichen der Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften nach drei Pflicht- und vierzehn Informationskriterien (RatSWD, 2016b). Damit soll sowohl die Qualität des Datenzugangs als auch die genaue Einhaltung von Datenschutzbestimmungen gewährleistet und eine neutrale Beurteilung des Forschungsdatenzentrums ermöglicht werden (RatSWD, 2017). Die sich aus den Zertifizierungskriterien ableitenden Anforderungen an FDR sind in Tabelle 5.33 dargestellt.

Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
zeitnahe Veröffentlichung nach Abgabe der Forschungsdaten	K1.1
Bereitstellung ausreichender Datendokumentation	K1.3
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
mindestens ein Datenzugangsweg	K2.1
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten für mind. 10 Jahre	K3.5
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Bereitstellung von Arbeitshilfen zur Veröffentlichung	K4.3
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
wissenschaftlich ausgebildetes Personal	K5.2
eingehen von Forschungsk Kooperationen	K5.3
Sicherstellung des Datenschutzes	K5.4

**Tabelle 5.33:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Pflicht- und Informationskriterien der Akkreditierung eines FDZ durch den RatSWD* (RatSWD, 2016b).

<sup>26</sup> Verfügbar unter: <https://www.beuth.de/de/norm/din-31644/147058907>

<sup>27</sup> Verfügbar unter: <https://www.iso.org/standard/56510.html>

<sup>28</sup> Übersicht der akkreditierten Forschungsdatenzentren: <https://www.ratswd.de/forschungsdaten/fdz>

### 5.7.2 DINI-Zertifikat

Das *DINI-Zertifikat*<sup>29</sup> der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation richtet sich primär an Open-Access-Repositoryn und -Publikationsdienste. Es soll zur Verbesserung der Publikationsinfrastruktur beitragen und Open-Access-Publikationen stärken (DINI, 2016). Das Zertifikat vermittelt, durch formulierte Mindestanforderungen und Empfehlungen, Maßstäbe, Richtlinien und Best Practices für die einzelnen Komponenten des Repositoriums. Diese lassen sich auch auf Forschungsdatenrepositorien übertragen. Aus dem Kriterienkatalog des DINI-Zertifikats herausgearbeitete Anforderungen an FDR sind in Tabelle 5.34 dargestellt.

### 5.7.3 Data Seal of Approval

Das durch die *Königlich Niederländische Akademie der Wissenschaften (KNAW)* und *Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO)* im Zusammenhang mit dem Aufbau des Forschungsdatenrepositoriums *Data Archiving and Networked Services (DANS)* initiierte *Data Seal of Approval*, formuliert 16 Kriterien für die vertrauenswürdige Langzeitarchivierung von Forschungsdaten (Edmunds, L'Hours, Rickards, Trilsbeek, & Vardigan, 2016). Repositorien erhalten das Siegel nach einer positiv begutachteten Selbstevaluierung<sup>30</sup>. Im Rahmen des *European Framework for Audit and Certification of Digital Repositories*<sup>31</sup> stellt es das Basis-Zertifikat für vertrauenswürdige Archive dar, dem eine Zertifizierung nach DIN 31644 *Kriterien für vertrauenswürdige Archive* und ISO 16363 *Audit and certification of trustworthy digital repositories* folgen würde (Giaretta, Harmsen, & Keitel, o.D.).

Aus den Kriterien des *Data Seal of Approvals* lassen sich die in Tabelle 5.35 aufgeführten Anforderungen an FDR ableiten.

## 5.8 Verlage und Fachzeitschriften

Verlage, besonders aus der Natur-, Ingenieurs- und Wirtschaftswissenschaft, haben sich schon früh zum freien Zugang zu Forschungsdaten bekannt. In der *Brussels Declaration on STM Publishing* (STM, 2007) der International Association of STM Publishers heißt es:

„Raw research data should be made freely available to all researchers. Publishers encourage the public posting of the raw data outputs of research. Sets or sub-sets

---

<sup>29</sup> Alle nach dem DINI-Zertifikat zertifizierten Repositorien lassen sich unter <https://dini.de/dini-zertifikat/liste-der-repositorien/> abrufen.

<sup>30</sup> Alle mit dem Siegel ausgestatteten Repositorien und deren Prüfberichte sind unter <https://assessment.databsealofapproval.org> verfügbar.

<sup>31</sup> <http://www.trusteddigitalrepository.eu/>



Anforderung	Kriterium
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Upload-Möglichkeiten über unterschiedliche Schnittstellen	K1.1
einheitliche Klassifizierung und Erschließung der Daten	K1.2
Beschreibung der Daten- bzw. Dokumentarten	K1.3
Bereitstellung von Zitationshinweisen	K1.4
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Auswahlmöglichkeit offener Nutzungslizenz	K1.5
Lizenzierung der Metadaten unter CC0	K1.5
Bereitstellung standardisierter Zugriffsstatistiken	K1.7
Anzeige alternativer Metriken	K1.8
Unterstützung für ORCID	K1.8
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Zugriff auf Objekte mittels URL	K2.1
Betreiben von Suchmaschinenoptimierung	K2.3
Eingrenzung der Suche nach Lizenzmodell	K2.3
OAI-Schnittstelle zur Aufnahme in Verzeichnisse	K2.5
Webservice zur Metadatenabfrage	K2.5
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Beschreibung der Rechte und Pflichten von Betreibern und Nutzern (Betriebspolicy)	K3.1
Beschreibung des technischen Betriebs	K3.1
Erklärung über Maßnahmen zur Langzeitarchivierung	K3.1
Vorhandensein eines Betriebskonzepts und Wartungsplans	K3.1
Integritätsprüfung der eingebrachten Daten	K3.2
Versionierungsfunktion	K3.3
Dokumentationen von Löschungen im Metadatensatz	K3.4
verfügt über Regelungen zum Umgang mit der Löschung von Dokumenten	K3.4
Aufbewahrung der Datensätze über definierte Zeitspanne	K3.5
garantierte langfristige Aufbewahrung und Pflege der Forschungsdaten	K3.5
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Kontakt- und Beratungsangebote	K4.3
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
Dokumentation des technischen Systems inkl. Betriebskomponenten	K5.4
regelmäßige Backupverfahren	K5.4
Sicherheits- und Havariekonzept	K5.4
Verschlüsselung des Webservers	K5.4

**Tabelle 5.34:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem *DINI-Zertifikat für Open-Access-Repositoryn und -Publikationsdienste* (DINI, 2016).

<b>Anforderung</b>	<b>Kriterium</b>
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Festgelegte akzeptierte Datenformate	K1.1
standardisierte Metadaten zur Sicherung der Nachnutzbarkeit	K1.2
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Überwachung der Einhaltung der Lizenzbedingung	K1.5
Verwaltung von Lizenzen für Datenzugriff und -nutzung	K1.5
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
Ermöglicht das Auffinden von Daten	K2.3
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Erklärung über Nachfolgeregelungen	K3.1
genaue Aufgabenbeschreibung der Einrichtung	K3.1
Sicherung der Daten- und Metadatenqualität	K3.2
Sicherung der Integrität und Authentizität der Daten	K3.2
Dokumentierte Archivierungsprozesse	K3.5
Sicherstellung des permanenten Zugangs	K3.5
Übernahme der Verantwortung für Langzeitarchivierung inkl. Erhaltungsstrategien	K3.5
verfügt über definierte Archivierungsworkflows	K3.5
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>	
Anleitungen und Feedbackmöglichkeiten	K4.3
Information für Nutzer bzgl. der Sicherstellung der Datenqualität	K4.4
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
qualifiziertes Personal	K5.2
Infrastruktur nutzt geeignete Hardware- und Softwaretechnologien	K5.4
Infrastruktur unterstützt die Aufgaben und Funktionen von Archivierungsstandards (OAIS)	K5.4
Infrastruktur sichert die Einrichtung und ihre Daten, Produkte, Services und Nutzer	K5.4
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>	
adäquate Finanzierung der Einrichtung	K6.2

**Tabelle 5.35:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den *Core Trustworthy Data Repositories Requirements* (Edmunds, L'Hours, Rickards, Trilsbeek, & Vardigan, 2016) des Data Seal of Approvals.

of data that are submitted with a paper to a journal should wherever possible be made freely accessible to other scholars.“

Online-Ausgaben von Zeitschriften boten erstmals die Möglichkeit, Forschungsdaten als Zusatzmaterial – meist als Supplemental Material oder Supporting Information bezeichnet – zusammen mit einem Artikel zu publizieren. Mit dem verstärkten Aufkommen von Forschungsdatenrepositorien gehen Verlage und Fachzeitschriften zunehmend dazu über, in ihren Autorenrichtlinien diese Form der Datenbereitstellung zu fordern und für bestimmte Fachgebiete die Abgabe der dem Artikel zugrunde liegenden Primärdaten in disziplinspezifischen FDR verbindlich vorzuschreiben. Im Folgenden werden Data-Policies von Verlagen und Fachzeitschriften vorgestellt und daraus Anforderungen an FDR abgeleitet.

**American Economic Association** Der *Data Availability Policy* (AEA, 2017) der American Economic Association (AEA) folgend, müssen alle zur Überprüfung der wissenschaftlichen Ergebnisse eines Artikels notwendigen Daten und Programme sowie deren ausreichende Dokumentation, um eine Replikation zu ermöglichen, spätestens nach Akzeptanz des Artikels für den Review-Prozess von den Autoren bereitgestellt werden. Sie werden mit der Veröffentlichung des Artikels auf der AEA Webseite für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Bei den Zeitschriften *Econometric* und *Simulation Papers* sind Autoren hingegen nicht verpflichtet, ihre Daten der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Sie müssen dies beim Einreichen des Manuskripts begründen, aber dennoch in der Lage sein, sie auf Anfrage zur Verfügung stellen. Für die Experimental Papers der AEA gibt es detaillierte Policies.

**Elsevier** Die *Research data policy* (Elsevier, o.D.) des Elsevier Verlags ermutigt Autoren, Daten so früh wie möglich zu teilen, die Verknüpfung zwischen Publikation und Forschungsdaten mittels persistenter Identifikatoren zu sichern und Datenzitiierungsstandards einzuhalten, um Urheber entsprechend anzuerkennen. Der Verlag möchte zur Schaffung von Data Review-Praktiken beitragen, um sicherzustellen, dass Forschungsdaten valide, ausreichend dokumentiert und nachnutzbar sind. Mit der Entwicklung von Werkzeugen und der Bereitstellung von Dienstleistungen sollen Wissenschaftler bei der Auffindung und Nachnutzung von Forschungsdaten unterstützt werden.

**Cell** Um Artikel in der Zeitschrift *Cell* zu veröffentlichen, müssen Autoren dazu bereit sein, Materialien, Datensätze und Protokolle, die ihrer Publikation zugrunde liegen, zur Verfügung zu stellen (Cell, o.D.). Die Datensätze müssen zum Zeitpunkt der Publikation für Leser frei zugänglich sein. Herausgebern und Gutachtern muss bereits beim Einrei-

chen des Manuskripts Zugriff auf die Datensätze gewährleistet werden. Für bestimmte Datentypen ist die Nutzung fachlich anerkannter Repositorien verpflichtend.

**GMS-Zeitschriften** Das Zeitschriftenportal *German Medical Science* lädt in seiner Zeitschriften-Policy (GMS, o.D.) Autoren dazu ein, Forschungs- und Primärdaten öffentlich zugänglich zu machen (GMS, o.D.). Es kooperiert dazu mit dem Forschungsdatenrepositorium *Dryad*. Über das Repositorium werden die Daten für das Peer-Review den Gutachtern der Zeitschriften zur Verfügung gestellt und auf formale Kriterien und Datenintegrität überprüft. Es wird eine Dokumentation der Daten gefordert, die eine Nachnutzung sicherstellt. Persönliche Daten sind unter Einhaltung rechtlicher und ethischer Richtlinien zu anonymisieren. Die Forschungsdaten werden parallel mit dem Artikel unter der Creative Commons Zero Lizenz veröffentlicht und durch die Verwendung persistenter Identifikatoren gegenseitig referenziert. Anfallende Publikationsgebühren werden für Artikel in den GMS-Zeitschriften übernommen.

**Public Library of Science** Der *Data Availability Policy* (PLOS, 2014) der *Public Library of Science* (PLOS) folgend müssen alle den Untersuchungsergebnissen zugrundeliegenden Daten, bis auf wenige Ausnahmen, ohne Restriktionen öffentlich bereitgestellt werden. Dafür sollen bevorzugt geeignete Forschungsdatenrepositorien genutzt werden. Dafür werden eine Reihe von Repositorien vorgeschlagen. Kleine Datensätze können auch weiterhin als Supporting Information Files dem Artikel angehängt werden.

**SAGE** SAGE verfügt verlagsübergreifend über eine Richtlinie zum Umgang mit Supplementary Files (SAGE Publishing, o.D.), die als Anhang zu einem Artikel eingereicht und vom Verlag selbst bereitgestellt werden. Diese Daten unterliegen dem Peer-Review-Prozess. Die Verantwortung für die Funktion der Daten liegt bei den Autoren. Einige Zeitschriften formulieren eigene Policies zum Umgang mit Forschungsdaten. Die Zeitschrift *Research & Politics* erklärt diese in ihrer *Transparency, Openness and Replication Policy* (SAGE Journals, o.D.). Manuskripte werden demnach erst bearbeitet, wenn die zugrundeliegenden Daten in einem Repositorium vorhanden sind und den Gutachtern Zugriff gewährt wird. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des Artikels müssen die Daten mit einer Dokumentation in einem anerkannten Forschungsdatenrepositorium frei zugänglich sein. Als Repositorien werden DataVerse, DRYAD und FigShare empfohlen.

**Springer Nature** Die Verlagsgruppe Springer Nature unterscheidet vier *Research Data Policy Types* (Springer Nature, 2016), die als Vorlage für zeitschriftenspezifische Policies dienen. Mit jedem Policy Type steigen die Anforderungen an den Umgang mit Forschungsdaten. Policies nach **Type 1** ermutigen Autoren dazu, Forschungsdaten, die den Forschungsergebnisse zugrunde liegen, in einem öffentlichen Repositorium

zugänglich zu machen, und in Artikeln referenzierte Datensätze nach den DataCite Empfehlungen zu zitieren. Policies vom **Type 2** verpflichten Autoren dazu, alle Materialien, die im Manuskript beschrieben sind, und alle relevanten Rohdaten für jeden interessierten Wissenschaftler für eine unkommerzielle Nutzung frei zur Verfügung zu stellen, ohne dabei Persönlichkeitsrechte von Studienteilnehmern zu verletzen. Dazu wird die Nutzung von FDR empfohlen. In einem *Data availability statement* im Manuskript soll erklärt werden, wie die Forschungsdaten bezogen werden können. **Type 3** Policies machen die Ablage der Datensätze in einem FDR und das *Data availability statement* verpflichtend. Können Daten aus rechtlichen Gründen nicht öffentlich zur Verfügung gestellt werden, muss dies dort erklärt werden. Im Peer-Review soll das *Data availability statement* mit begutachtet werden. Policies vom **Type 4** ergänzen die Anforderungen um Regeln für das Peer-Review der Forschungsdaten. Von den zum Zeitpunkt der Anfertigung dieser Arbeit gelisteten 875 Springer Nature Journals<sup>32</sup>, die eine der Data-Policies angenommen haben, sind 36 % von Type 1, 23 % von Type 2, 40 % von Type 3 und 1 % von Type 4.

**Taylor & Francis** Taylor & Francis hat keine verlagsübergreifende Data Policy. Autoren werden aber über Möglichkeiten zur Bereitstellung von Forschungsdaten informiert und durch Services dabei unterstützt (Taylor & Francis, o.D.). Beispielsweise lassen sich Artikel mit Datensätzen aus DataCite Mitgliedsrepositorien gegenseitig referenzieren. Als Supplemental Material zum Manuskript eingereichte Daten werden vom Verlag über das FDR figshare bereitgestellt.

**Wiley** Generell bietet Wiley die Publikation von Forschungsdaten als Autorenservice bei der Manuskriptabgabe an (Wiley, o.D.). Das System zur Einreichung von Manuskripten integriert eine Abgabefunktion von Forschungsdaten, welche dann automatisch ins Repositorium figshare übernommen werden. Die Daten werden dort unter der Creative Commons Zero Lizenz veröffentlicht und mit dem Zeitschriftenartikel verknüpft. Aber auch die Verwendung weiterer anerkannter und fachspezifischer Repositorien ist für Autoren möglich.

Aus den vorgestellten Data-Policies und Autoreninformationen der Verlage und Fachzeitschriften zu Forschungsdaten lassen sich die in Tabelle 5.36 dargestellten Anforderungen ableiten.

---

<sup>32</sup> <http://www.springernature.com/gp/group/data-policy/journal-listing>

<b>Anforderung</b>	<b>Kriterium</b>
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>	
Datenabgabe im Repository spätestens mit Veröffentlichung der zugehörigen Publikation	K1.1
Nutzung von Metadatenstandards zur Datenbeschreibung	K1.2
Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit	K1.4
Datensätze offenen lizenzieren (Creative Commons)	K1.5
Möglichkeit der bidirektionalen Verlinkung von Datensätzen und Publikationen	K1.6
Bereitstellung von Nutzungsstatistiken	K1.7
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen	K2.1
Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen	K2.1
API zur Integration in Publishing-Workflows	K2.5
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>	
Sicherung der Datenintegrität und formaler Kriterien	K3.2
Zertifizierung des Repositoriums	K3.6
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>	
fachlich anerkannte Einrichtung	K5.1

**Tabelle 5.36:** Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus Autorenrichtlinien und Data Policies der Verlage und Fachzeitschriften aus Abschnitt 5.8.

## 6 Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorangegangenen Stakeholderanalyse werden im Folgenden, entlang der Hauptkategorien des Kriterienkataloges, vorgestellt. Zu jeder Kriterienkategorie werden die erarbeiteten Anforderungen pro Stakeholder-Gruppe kurz erläutert. Zur Übersicht ist in Tabelle 6.1 der prozentuale Anteil der Anforderungen jeder Stakeholder-Gruppe an der jeweiligen Kriterienkategorie dargestellt.

Stakeholdergruppen	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Wissenschaftspolitische Akteure	36 %	20 %	17 %	10 %	11 %	6 %
Förderorganisationen	52 %	16 %	24 %	0 %	0 %	8 %
Wissenschaftsorganisationen	31 %	23 %	8 %	15 %	15 %	8 %
Universitäten und Forschungseinrichtungen	50 %	35 %	8 %	0 %	8 %	0 %
Fachgesellschaften und -disziplinen	41 %	19 %	22 %	3 %	10 %	3 %
Wissenschaftsgemeinde	32 %	24 %	22 %	14 %	5 %	3 %
Zertifizierungsorganisationen	28 %	15 %	31 %	7 %	18 %	2 %
Verlage und Fachzeitschriften	50 %	25 %	17 %	0 %	8 %	0 %
Gesamt	37 %	22 %	20 %	7 %	11 %	4 %

**K1:** Veröffentlichung und Nachnutzung **K2:** Zugriff und Auffindbarkeit **K3:** Transparenz und Qualitätssicherung **K4:** Nutzererlebnis und Support **K5:** Organisation und Infrastruktur **K6:** Gebühren und Finanzierung

**Tabelle 6.1:** Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in den Kriterienkategorien in %

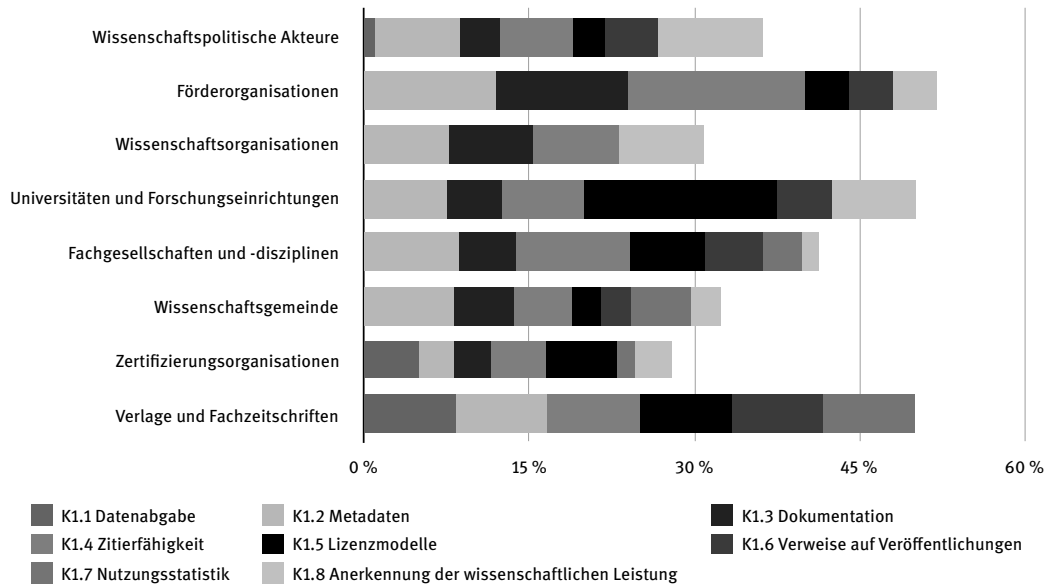
Wenn für einzelne Stakeholder keine Anforderungen zu einem Kriterium ausgemacht werden konnten, muss das nicht belegen, dass dieses Kriterium für den Stakeholder nicht relevant ist. Es konnten beispielsweise relativ wenig Anforderungen für das Kriterium Recherche gefunden werden. Dennoch ist davon auszugehen, dass Suchfunktionen in einem Repository für deutlich mehr Stakeholder relevant sind. Es können somit nur qualitative Aussagen zu den Anforderungen der Stakeholder getroffen werden, die aus den untersuchten Papieren hervorgehen.

### 6.1 Veröffentlichung und Nachnutzung – K1

Der Großteil der erarbeiteten Anforderungen (37 %) an FDR richtet sich an die Veröffentlichung und Nachnutzung. Das ist nicht weiter überraschend, da die untersuchten Leitlinien insbesondere Aussagen zur Zugänglichkeit von Forschungsdaten treffen

und das gemeinsame Ziel haben, die Nachprüfbarkeit und Nachnutzbarkeit der Daten zu gewährleisten. Zum Kriterium Datenabgabe (K1.2) konnten vergleichsweise wenig konkrete Anforderungen abgeleitet werden. Dass Daten an ein Repository abgegeben werden können, ist aber immer eine implizite Grundvoraussetzung der untersuchten Stakeholder.

In Abbildung 6.1 ist jeweils der Anteil der gesamten Anforderungen zu einem Kriterium dieser Kategorie pro Stakeholder-Gruppe dargestellt.



**Abbildung 6.1:** Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Veröffentlichung und Nachnutzung (K1) in %

**Wissenschaftspolitische Akteure** Die Bedeutung der Metadaten und die Verwendung von allgemeinen einheitlichen und disziplinspezifischen Metadatenstandards werden von allen Stakeholdern betont. Dabei wird von einzelnen Stakeholdern auch die Unterstützung der Plattformbetreiber bei der Metadatenerstellung hervorgehoben. Zur Sicherstellung der Nachnutzbarkeit und der Bewertung der Forschungsdaten wird die Bereitstellung von Datenbeschreibungen und Dokumentationen gefordert. Die Sicherstellung der Zitierfähigkeit, durch die Verwendung von PID, nimmt bei allen Stakeholdern eine zentrale Rolle ein. Anforderungen an die Lizenzierung reichen von der Forderung nach Festlegung eines klaren rechtlichen Rahmens zur Datennutzung (K1.2), über die Forderung nach forschungsfreundlichen Lizenzmodellen (RfII) bis zur Forderung nach einheitlichen Lizenzen für die Open-Access-Publikation (Enquete-Kommission). Eine Verknüpfung der Forschungsdaten mit zugehörigen Veröffentlichungen wird von der Hälfte der Stakeholder gewünscht. Zur Bereitstellung von Nutzungsstatistiken



äußern sich die untersuchten Stakeholder nicht. Zur Unterstützung bei der Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung fordern die Europäische Kommission, das MWK Baden-Württemberg und der RfII konkrete Impact- und Relevanzmetriken.

**Förderorganisationen** Alle drei untersuchten Förderorganisationen fordern, möglichst standardisierte Metadaten zur Beschreibung der Daten. Die Interpretierbarkeit soll durch Dokumentation und, falls erforderlich, durch die Bereitstellung von notwendigen Werkzeugen (Software, Algorithmen) gesichert werden. Die Identifizierbarkeit und Zitierfähigkeit der Forschungsdaten soll gewährleistet werden. Die Europäische Kommission fordert dafür die Verwendung von PID. Zu Lizenzmodellen äußert sich nur die Europäische Kommission konkret (CC BY oder CCo), ebenso zur Verknüpfung von Forschungsdaten mit zugehörigen Publikationen. Nur die DFG äußert den Wunsch nach Maßnahmen zur Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung.

**Wissenschaftsorganisationen** Die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen fordert standardisierte Metadaten und die Dokumentation der Forschungsdaten zur Sicherung der Nachnutzbarkeit. Durch die Nutzung persistenter Identifikatoren soll die Zitierbarkeit sichergestellt werden. Maßnahmen zur Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung sollen als Anreiz zur Veröffentlichung dienen.

**Universitäten und Forschungseinrichtungen** Zur Vergabe von Metadaten äußern sich die Uni Wuppertal, das GFZ und das HZB. Eine ausreichende Dokumentation der Forschungsdaten wird in den Papieren der Uni Wuppertal und des GFZ gefordert. Die Zitierbarkeit der Forschungsdaten vom GFZ, dem HZB und dem RKI, welches dazu die Verwendung von PID einfordert. Es wird eine offene Lizenzierung von Forschungsdaten empfohlen. Das GFZ und das HZB benennen konkret CC-Lizenzen. Sie fordern auch, Nachnutzungen und deren Ergebnisse verfolgen zu können. Die Uni Wuppertal, die HU Berlin und das GFZ fordern die Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten.

**Fachgesellschaften und -disziplinen** Für die Fachdisziplinen wird häufig die Nutzung disziplinärer Metadatenstandards zur Datenbeschreibung gefordert. Nutzerfreundliche Dokumentationen sollen die Datennutzung außerhalb des Repositoriums sicherstellen. Die Sicherstellung der Zitierbarkeit soll durch PID gewährleistet werden. Möglichst freie Lizenzen sollen die Nutzung der Forschungsdaten regeln. Es werden Verweise auf zugehörige Veröffentlichung, extern publizierte Datenbeschreibungen, weitere Projektdaten und auf Ergebnisse weiterer Nachnutzungen gefordert. Darüber hinaus sollen zumindest den Datenproduzenten Metriken zur Datennutzung bereitgestellt werden.

**Wissenschaftsgemeinde** Die Wissenschaftsgemeinde fordert einheitliche Metadatenstandards für die Beschreibung und Erschließung der Forschungsdaten und wünscht sich dazu technische Unterstützung. Eine Dokumentation und ausführlichen Erläuterung der Datensätze soll die Nachnutzung erleichtern. Die Zitierbarkeit soll durch PID gewährleistet sein. Nutzungsvereinbarungen sollten sich individuell festlegen lassen. Die Forschungsdaten sollen sich mit dazugehörigen Veröffentlichungen verknüpfen lassen. Zugriffe auf die Daten sollen protokolliert, bereit- und dargestellt werden. Anreizsysteme sollen etabliert werden.

**Zertifizierungsorganisationen** Der RatSWD fordert die zeitnahe Veröffentlichung nach Abgabe der Daten. Das DINI-Zertifikat fordert selbständige Uploadmöglichkeiten über unterschiedliche Schnittstellen. Die Daten sollen durch standardisierte Metadaten beschrieben und durch einheitliche Klassifizierungen erschlossen werden. Zu den Datensätzen sollen Datendokumentationen und ausführliche Erläuterungen vorliegen. Die Zitierung muss durch die Verwendung von PID gewährleistet sein und Nutzern sollen Hinweise zur Zitation bereitgestellt werden. Lizenzen sollen den Datenzugriff und die -nutzung regeln. Nach dem DINI-Zertifikat sollte es sich dabei um offene Nutzungslizenzen handeln und die Metadaten generell unter einer CCo Lizenz stehen. Die Überwachung der Einhaltung der Lizenzbedingung wird vom DSA gefordert. Die Bereitstellung standardisierter Zugriffsstatistiken fordert das DINI-Zertifikat, ebenso wie die Integration von Altmeterk-Diensten und ORCID zur eindeutigen Identifizierung der Datenproduzenten.

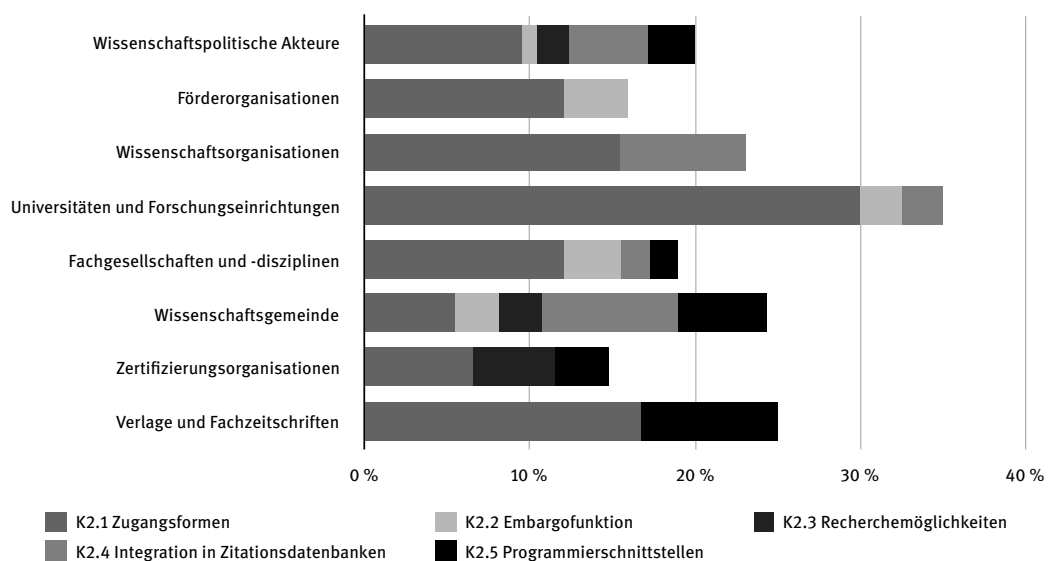
**Verlage und Fachzeitschriften** Die Daten sollen spätestens mit der Veröffentlichung der dazugehörigen Publikation zugänglich sein. Zur Datenbeschreibung sollen Metadatenstandards verwendet werden. Die Zitierbarkeit muss durch PID sichergestellt sein. Zur Lizenzierung der Datensätze werden die Creative-Commons-Lizenzen empfohlen. Datensätze und zugehörige Veröffentlichungen sollen gegenseitig aufeinander verweisen. Statistiken zur Datennutzung sollen durch das Repositorium bereitgestellt werden.

## 6.2 Zugriff und Auffindbarkeit – K2

Dieser Kriterienkategorie konnten 22 % der Anforderungen zugeordnet werden. Die meisten Anforderungen richten sich an das Kriterium Zugangsformen (K2.1), für das der prinzipiell freie Zugang zu Forschungsdaten von allen Stakeholder-Gruppen gefordert wird, für das aber auch das Festlegen von Zugriffsbeschränkungen und vereinzelt das Definieren von Embargofristen möglich sein sollen. Anforderungen zu Recherchemöglichkeiten im Repositorium (K2.3) werden von wissenschaftspolitischen Akteuren, der

Wissenschaftsgemeinde und Zertifizierungsorganisationen formuliert. Die Integration der Datensätze in Zitationsdatenbanken (K2.4) wird von vier Stakeholder-Gruppen gefordert (wissenschaftspolitische Akteure, Wissenschaftsorganisationen, Universitäten und Forschungseinrichtungen, Fachgesellschaften und -disziplinen). Der Wunsch nach APIs (K2.5) lässt sich von wissenschaftspolitischen Akteuren, Fachgesellschaften und -disziplinen, Wissenschaftsgemeinde, Zertifizierungsorganisationen, Verlagen und Fachzeitschriften ableiten. Diese sollen hauptsächlich zur Vernetzung der Repositorien beitragen und externe Suchanfragen ermöglichen.

In Abbildung 6.2 ist jeweils der Anteil der gesamten Anforderungen zu einem Kriterium dieser Kategorie pro Stakeholder-Gruppe dargestellt.



**Abbildung 6.2:** Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Zugriff und Auffindbarkeit (K2) in %

**Wissenschaftspolitische Akteure** Der Zugang zu Forschungsdaten soll prinzipiell frei sein. Da aber anerkannt wird, dass dies nicht für alle Disziplinen und Arten von Forschungsdaten möglich ist, da es ethische, rechtliche und wirtschaftliche Einschränkungen bei der Datenveröffentlichung geben kann, muss es die Möglichkeit geben, Zugangsberechtigungen zu definieren und zu verwalten. Zudem sollen Embargofristen für einzelne Datensätze festgelegt werden können. Es werden intuitive und kriteriengeleitete Suchmöglichkeiten auf unterschiedlichen Ebenen (Metadaten und Daten) gefordert. Eine Anbindung an übergreifende Metarepositorien und die Integration in nationale und internationale Zitationsdatenbanken und Nachweisdienste sollen die Auffindbarkeit der Daten auch außerhalb des Repositoriums gewährleisten. Die

Sicherung der Interoperabilität soll eine Vernetzung mit anderen Infrastrukturen ermöglichen.

**Förderorganisationen** Es wird der prinzipiell freie Zugang zu den Daten aus öffentlich geförderter Forschung gefordert. Da Einschränkungen u. a. zum Schutz von Persönlichkeitsrechten erforderlich sind, müssen sich Zugangsbedingungen festlegen lassen, die auch das Setzen von Embargofristen erlauben.

**Wissenschaftsorganisationen** Es wird der freie Zugang zu Forschungsdaten unter der Berücksichtigung rechtlicher Einschränkungen gefordert. Daher müssen sich Zugriffsberechtigungen definieren lassen. Zur besseren Auffindbarkeit der Daten wird die Integration in Metadatenbanken und Verzeichnisdiensten gefordert.

**Universitäten und Forschungseinrichtungen** Auch Universitäten und Forschungseinrichtungen fordern den freien Zugang zu Forschungsdaten unter der Berücksichtigung ethischer oder rechtlicher Einschränkungen. Daher wird die Möglichkeit zur Definition von Zugangsberechtigungen notwendig. Das GFZ fordert zusätzlich, Embargofristen festlegen zu können. Die Universität Heidelberg will publizierte Forschungsdaten in ihrem institutionellen Katalog verzeichnen können.

**Fachgesellschaften und -disziplinen** Der Zugang zu den Daten sollte möglichst frei sein. Eine Definition von Zugangsberechtigungen und Embargofristen auf Datensatzebene müssen aber dennoch möglich sein. Die DGPs fordert, dass Metadaten und Datenbeschreibung jedoch immer öffentlich zugänglich sind. Die Literaturwissenschaft wünscht sich, dass Forschungsdaten auch über Bibliothekskataloge auffindbar sind. Das Exzellenzcluster Topoi fordert Programmierschnittstellen zum Zugriff und zur Suche von Forschungsdaten im Repositorium.

**Wissenschaftsgemeinde** Für Forschungsdaten, die nicht generell öffentlich zugänglich gemacht werden können, müssen sich Zugangsberechtigungen festlegen lassen. Auch wird die Möglichkeit des Setzens von Embargofristen gefordert. Eine Integration in Metadatenbanken, sowie die Möglichkeit, repositoriumsübergreifend suchen zu können, sollen die Auffindbarkeit verbessern. Standardisierte Programmierschnittstellen sollen das Suchen, als auch die Ablage und Abfrage von Datensätzen erlauben.

**Zertifizierungsorganisationen** Das DINI-Zertifikat fordert den freien Zugang zu Forschungsdaten. Nach dem DSA sollen auch Zugriffsberechtigungen definiert werden können. Die Auffindbarkeit der Datensätze muss sichergestellt werden. Dafür sollen Repositorien auch SEO betreiben (DINI-Zertifikat). Es werden Webservices zur Metada-

tenabfrage gefordert. Eine OAI-Schnittstelle soll die Aufnahme in Verzeichnisdienste ermöglichen (DINI-Zertifikat).

**Verlage und Fachzeitschriften** Der Zugriff auf Forschungsdaten soll frei sein. Für begründete Ausnahmefälle müssen sich Zugriffsberechtigungen definieren lassen. Mithilfe von APIs soll sich Datenabgabe in Publikationssysteme und -workflows integrieren lassen.

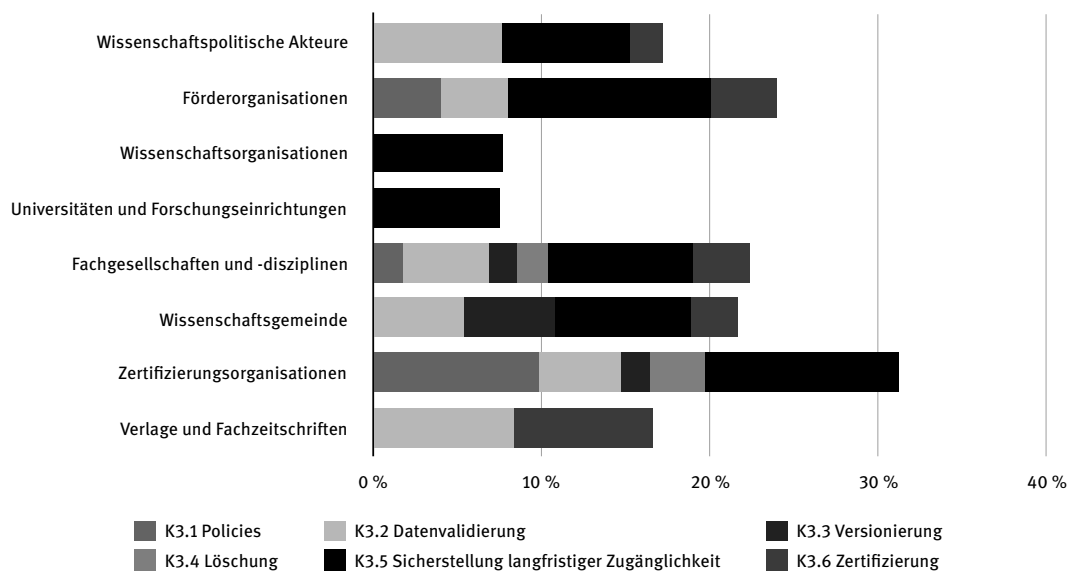
### 6.3 Transparenz und Qualitätssicherung – K3

Insgesamt konnten 20 % der Anforderungen dieser Kriterienkategorie zugeordnet werden. Policies (K3.1) für den Betrieb der Einrichtung werden von Stakeholdern der Gruppen Förderorganisationen, Fachgesellschaften und -disziplinen und Zertifizierungsorganisationen verlangt. Zum Kriterium Datenvalidierung (K3.2) konnte keine Anforderungen aus den Leitlinien der Wissenschaftsorganisationen und der Universitäten und Forschungseinrichtungen gewonnen werden. Zu Versionierung von Forschungsdaten (K3.3) äußern sich die Fachgesellschaften und -disziplinen, die Wissenschaftsgemeinde und die Zertifizierungsorganisationen, zum Kriterium Löschung (K3.4) nur der RatSWD und das DINI-Zertifikat. Anforderungen an die Sicherstellung der langfristigen Zugänglichkeit (K3.5) konnten von allen Stakeholder-Gruppen, außer aus den Verlags- und Zeitschriftenpolicies, konkret abgeleitet werden. Sie ist dort aber allein schon aus der Forderung nach PID implizite Voraussetzung für FDR. Eine Zertifizierung der Einrichtungen (K3.6) wird von wissenschaftspolitischen Akteuren, Förderorganisationen, Fachgesellschaften und -disziplinen, der Wissenschaftsgemeinde und von Verlagen und Fachzeitschriften gefordert.

In Abbildung 6.3 ist jeweils der Anteil der gesamten Anforderungen zu einem Kriterium dieser Kategorie pro Stakeholder-Gruppe dargestellt.

**Wissenschaftspolitische Akteure** Die Integrität und Authentizität der Daten soll durch automatische Plausibilitätsprüfungen gesichert werden. Die Entwicklung von Peer-Review-Verfahren soll zudem die inhaltliche Qualität der Daten sichern. Auf identifizierte Fehler in den Daten ist hinzuweisen, sie sind zu korrigieren. Repositorien sollen eine langfristige Aufbewahrung der digitalen Objekte garantieren. Die Europäische Kommission, das MWK Baden-Württemberg und die KII fordern zusätzlich eine Pflege der Daten und die Bereitstellung von Emulationen für Altdaten. Die Europäische Kommission und der RfII fordern eine Zertifizierung der Einrichtung.

**Förderorganisationen** Das BMBF fordert eine Erklärung über Nachfolgeregelungen, die vom Repository getroffen wurden. Laut DFG müssen die Datensätze qualitätsge-



**Abbildung 6.3:** Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Transparenz und Qualitätssicherung (K3) in %

prüft sein. Die Daten müssen langfristig aufbewahrt werden (mind. 10 Jahre laut DFG). Die Europäische Kommission fordert zusätzlich eine laufende Datenpflege und eine Zertifizierung der Einrichtung.

**Wissenschaftsorganisationen** Die Allianz der Wissenschaftsorganisationen fordert die garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten.

**Universitäten und Forschungseinrichtungen** Die Universitäten und Forschungseinrichtungen fordern die garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten.

**Fachgesellschaften und -disziplinen** Die DGPs fordert vom Repositoryum getroffene Nachfolgeregelungen. Datensätze in Repositorien sollen qualitätsgeprüft sein. Nach Anforderung aus der Linguistik sollen sie analog zu anderen wissenschaftlichen Veröffentlichung geprüft werden. Zudem werden Versionierungsfunktionalitäten gefordert. Forschungsdaten sollen garantiert langfristig aufbewahrt werden (min. 10 Jahre). Über diesen Zeitraum soll die interpretierbarkeit der Daten gewährleistet werden. Eine (externe) Zertifizierung der Einrichtung wird in den Dokumenten aus der Linguistik und der Literaturwissenschaft gefordert.

**Wissenschaftsgemeinde** Es werden qualitätsgeprüfte Datensätze erwartet. Die Manipulationssicherheit der Forschungsdaten muss gewährleistet sein. Die Versionierung

von Datensätzen soll möglich sein. Das Repository stellt die langfristige Aufbewahrung sicher und verfügt über ein Konzept der Langzeitarchivierung und Erhaltungsstrategien. Es werden zertifizierte Einrichtungen gewünscht.

**Zertifizierungsorganisationen** Es werden genaue Aufgabenbeschreibungen, Nachfolgeregelungen, Betriebspolicies, Beschreibungen der Maßnahmen zur Langzeitarchivierung und Erhaltungsstrategien der Einrichtung gefordert. Die Daten- und Metadatenqualität sowie die Integrität und Authentizität der Daten muss gesichert werden. Es werden Versionierungsfunktionen gefordert. Es müssen Regelungen zum Umgang mit Löschung und deren Dokumentation vorhanden sein. Der permanente Zugriff auf die Daten muss sichergestellt sein. Die Datensätze müssen langfristig aufbewahrt werden. Die Einrichtung übernimmt die Verantwortung für die Langzeitarchivierung und verfügt über Erhaltungsstrategien.

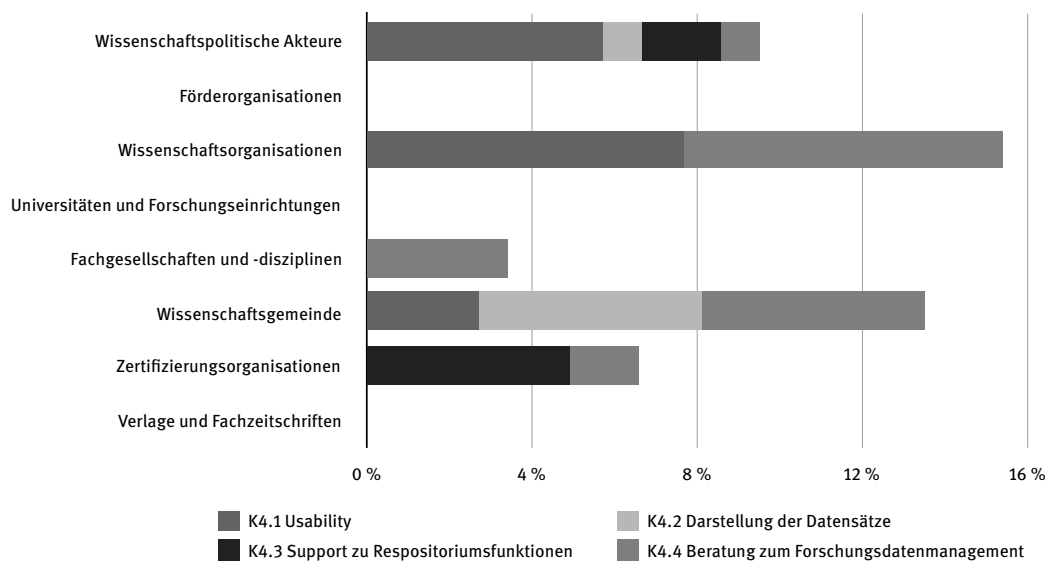
**Verlage und Fachzeitschriften** Forschungsdaten sollen nach formalen Kriterien geprüft und ihre Integrität gesichert werden. Die Einrichtungen sollen zertifiziert sein.

## 6.4 Nutzererlebnis und Support – K4

Dieser Kriterienkategorie konnten 7 % aller Anforderungen zugeordnet werden. Aspekte zur Usability (K4.1) finden sich hauptsächlich bei den wissenschaftspolitischen Akteuren. Nur aus der Allianz der Wissenschaftsorganisationen und der Wissenschaftsgemeinde gibt es die Forderung nach einfacher und leichter Nutzbarkeit. Zur Präsentation von Forschungsdaten und deren Darstellungsmöglichkeiten (K4.2) äußern sich nur die Europäische Kommission und die Wissenschaftsgemeinde. Support zum Repository (K4.3) fordern die wissenschaftspolitischen Akteure (WR, RfII) und die Zertifizierungsorganisationen. Darüber hinausgehende Beratungen zum Forschungsdatenmanagement (K4.4) werden von wissenschaftspolitischen Akteuren, der Allianz der Wissenschaftsorganisationen, Fachgesellschaften und -disziplinen, der Wissenschaftsgemeinde und den Zertifizierungsorganisationen gefordert. Aus den Stakeholder-Gruppen Förderorganisationen, Universitäten und Forschungseinrichtungen, sowie Verlage und Fachzeitschriften konnten keine Anforderungen für diese Kriterienkategorie abgeleitet werden.

In Abbildung 6.4 ist jeweils der Anteil der gesamten Anforderungen zu einem Kriterium dieser Kategorie pro Stakeholder-Gruppe dargestellt.

**Wissenschaftspolitische Akteure** Die Benutzerschnittstellen sollen barrierefrei, einfach zu handhaben und nutzerorientiert gestaltet sein. Es werden selbsterklärende Rechercheinstrumente gefordert. Innovative Visualisierungswerkzeuge dienen der



**Abbildung 6.4:** Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Nutzererlebnis und Support (K4) in %

Exploration der Forschungsdaten. Das Repositorium soll nutzerfreundliche Services und Schulungsangebote anbieten.

**Wissenschaftsorganisationen** Das Repositorium soll Beratungsangebote bereitstellen.

**Fachgesellschaften und -disziplinen** Es wird die Bereitstellung von Standards und Beispielen zur Datendokumentation gefordert (Bildungsforschung). Beratungsleistungen sollen die Nutzung des Repositoriums unterstützen (DGPs).

**Wissenschaftsgemeinde** Es wird eine einfache, intuitive und nutzerfreundliche Bedienung gefordert. Es sollen unterschiedliche Visualisierungsmöglichkeiten der Daten angeboten werden. Das Repositorium soll technische und rechtliche Beratungsleistung erbringen und Serviceleistungen anbieten.

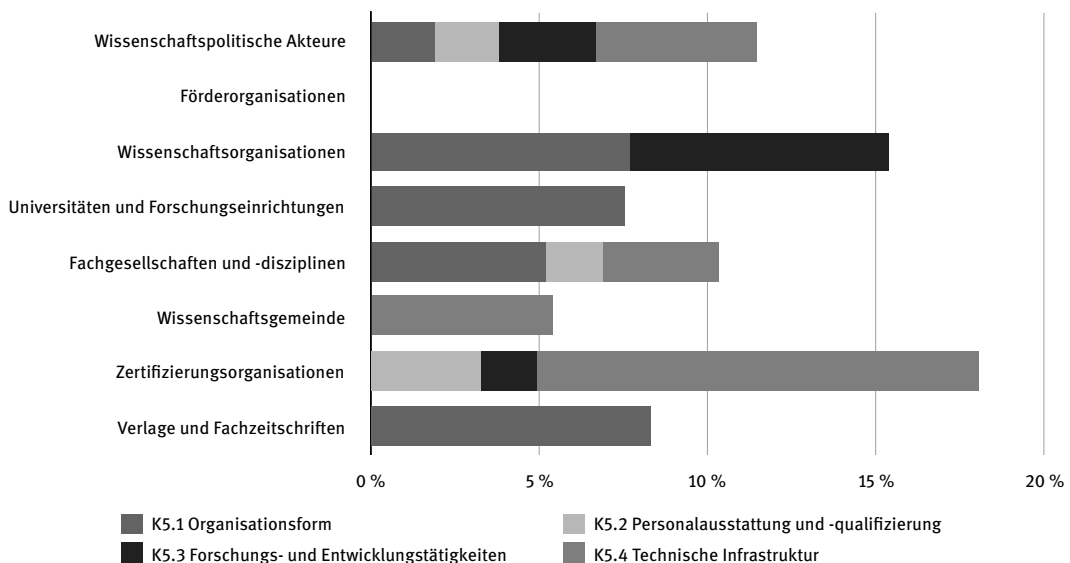
**Zertifizierungsorganisationen** Es wird die Bereitstellung von Arbeitshilfen und ein Servicekonzept (RatSWD) mit Kontaktmöglichkeiten und Beratungsangeboten (DINI-Zertifikat) auch hinsichtlich der Sicherstellung der Datenqualität gefordert (DSA).



## 6.5 Organisation und Infrastruktur – K5

Insgesamt 11 % der Anforderungen beziehen sich auf die Organisation und Infrastruktur eines FDR. Zur Organisationsform (K5.1) konnten wenig konkrete Anforderungen abgeleitet werden. Allgemein soll die Einrichtung anerkannt und vertrauenswürdig sein (wissenschaftspolitische Akteure, Wissenschaftsorganisationen, Universitäten und Forschungseinrichtungen, Fachgesellschaften und -disziplinen und Verlage und Fachzeitschriften). Zur Personalausstattung (K5.2) äußern sich die wissenschaftspolitischen Akteure (WR, RfII), die Fachgesellschaften und -disziplinen (DGPs) und die Zertifizierungsorganisationen (RatSWD, DSA). Forderungen danach, dass das Repositorium Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (K5.3) durchführt, werden von wissenschaftspolitischen Akteuren (Europäische Kommission), der Allianz der Wissenschaftsorganisation und Zertifizierungsorganisationen (RatSWD) geteilt. Anforderungen an die technische Infrastruktur (K5.4) kommen von wissenschaftspolitischen Akteuren, den Fachgesellschaften und -disziplinen, der Wissenschaftsgemeinde und zum Großteil von den Zertifizierungsorganisationen. Von den Förderorganisationen konnten für diese Kategorie keine Anforderungen abgeleitet werden.

In Abbildung 6.5 ist jeweils der Anteil der gesamten Anforderungen zu einem Kriterium dieser Kategorie pro Stakeholder-Gruppe dargestellt.



**Abbildung 6.5:** Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Organisation und Infrastruktur (K5) in %

**Wissenschaftspolitische Akteure** Bei dem FDR soll es sich um eine anerkannte und vertrauenswürdige Einrichtung handeln (KII). Die Leitungs- und Organisationsstruktur

muss sich für den Dauerbetrieb eignen (WR). Die Einrichtung muss über ausreichend qualifiziertes Personal mit ausgewiesenen fachwissenschaftlichen und methodischen Kompetenzen verfügen (WR). Die Personalfuktuation sollte gering sein (RfII). Zur Weiterentwicklung der Einrichtung sollen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten betrieben und mit den wissenschaftlichen Nutzern des FDR zusammengearbeitet werden (WR). Die technische Infrastruktur soll die Interoperabilität bei der Vernetzung von Infrastrukturen gewährleisten (Europäische Kommission) und auf offenen Technologien basieren (DINI). Sie verfügt über geeignete Konzepte, um den Datenschutz der Nutzer zu gewährleisten (MWK Baden-Württemberg) und hat Expertise im Hosting und im Umgang mit großen Datenmengen (WR).

**Wissenschaftsorganisationen** Die Organisation soll vertrauenswürdig und rechtsverbindlich sein.

**Universitäten und Forschungseinrichtungen** Die Einrichtung soll fachlich anerkannt sein.

**Fachgesellschaften und -disziplinen** Die betreibende Organisation soll Anerkennung und Ansehen in der wissenschaftlichen Community genießen (Linguistik) und wirtschaftlich und ideologisch unabhängig sein (DGPs). Das Personal soll sich durch wissenschaftliche Professionalität auszeichnen (DGPs). Bei der Speicherung sollen forschungsethische Richtlinien beachtet werden (DGPs). Die Archivierung und Sicherung der digitalen Objekte muss datenschutzrechtskonform erfolgen (RatSWD).

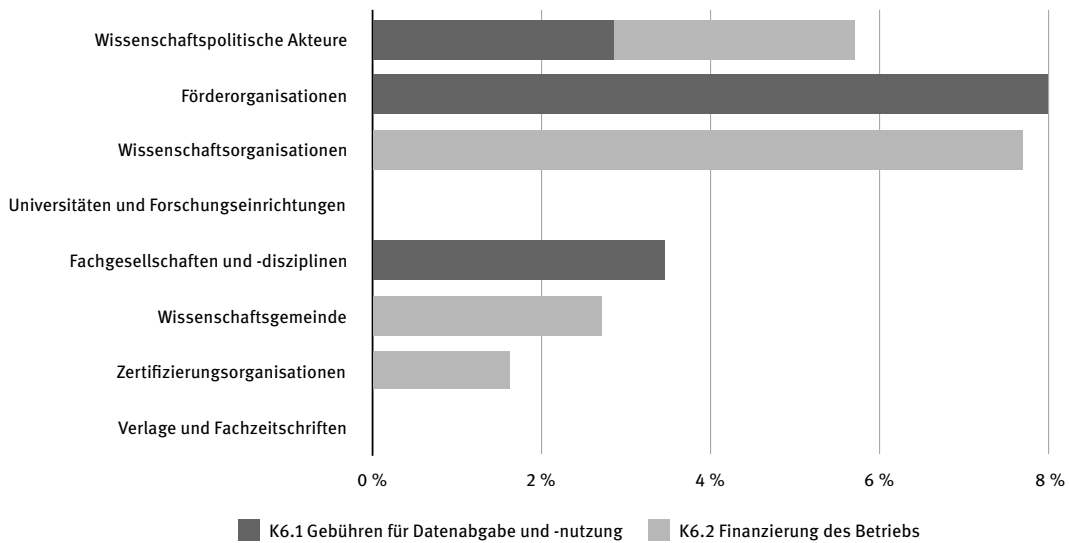
**Wissenschaftsgemeinde** Die technische Infrastruktur muss über eine gute Performance und ausreichend Speicherplatz verfügen und sensible Informationen schützen.

**Zertifizierungsorganisationen** Das Repositorium soll über wissenschaftliches und qualifiziertes Personal verfügen (RatSWD, DSA). Die Infrastruktur soll geeignete Hardware- und Softwaretechnologien nutzen (DSA). Sie muss die Daten, Produkte, Services und Nutzer der Einrichtung sichern (DSA). Es müssen eine Dokumentation des technischen Systems inklusive Betriebskomponenten sowie ein Sicherheits- und Havariekonzept vorliegen (DINI). Der Webserver muss verschlüsselt sein und es müssen regelmäßige Backupverfahren durchgeführt werden (DINI). Die Infrastruktur muss die Aufgaben und Funktionen von Archivierungsstandards abbilden (DSA) und den Datenschutz sicherstellen (RatSWD).

**Verlage und Fachzeitschriften** Die Einrichtung soll fachlich anerkannt sein.

## 6.6 Gebühren und Finanzierung – K6

Nur vier Prozent der Anforderungen richten sich an Gebühren und Finanzierung. Wissenschaftspolitische Akteure, Förderorganisationen, Fachgesellschaften und -disziplinen machen Aussagen zu den Kosten für Datenabgabe und -nutzung (K6.1). Wissenschaftspolitische Akteure, die Allianz der Wissenschaftsorganisationen und Zertifizierungsorganisationen (DSA) äußern sich zur Finanzierung des Betriebs (K6.2). Von Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie Verlagen und Fachzeitschriften konnten in den untersuchten Leitlinien keine Aussagen zu Gebühren und Finanzierung gefunden werden.



**Abbildung 6.6:** Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Gebühren und Finanzierung (K6) in %

**Wissenschaftspolitische Akteure** Bei der Nutzung von Forschungsdaten sollen keine oder nur geringe Kosten anfallen (KII, WR). Für die Abgabe der Daten soll es maßgeschneiderte Beitragsmodelle geben (RfII). Die Einrichtung muss die erforderlichen Finanzmittel für den dauerhaften Betrieb einplanen (Europäische Kommission). Es soll eine langfristiger Finanzierungsplanung vorliegen (RfII) und für eine ausreichende öffentliche Grundfinanzierung gesorgt sein (WR).

**Förderorganisationen** Die Nutzung der Forschungsdaten muss kostenfrei sein.

**Wissenschaftsorganisationen** Es müssen dauerhafte Finanzierungsmodelle für Entwicklungs-, Investitions- und Betriebskosten vorliegen.

**Fachgesellschaften und -disziplinen** Die Nutzung der Forschungsdaten muss kostenfrei sein.

**Wissenschaftsgemeinde** Es wird sich ein standardisiertes Konzept für eine nachhaltige Finanzierung der Repositorien gewünscht.

**Zertifizierungsorganisationen** Die Einrichtung muss über eine, ihren Zielen und Aufgaben entsprechende, adäquate Finanzierung verfügen.

## 7 Erkenntnisse und Empfehlungen

Der aufgestellte Kriterienkatalog hat sich als stabil genug erwiesen, um die Anforderungen der Stakeholder abzubilden. Es wurden bei der Analyse der Dokumente der Stakeholder keine Anforderungen an FDR entdeckt, die sich nicht einem Kriterium hätten zuordnen lassen können. Als problematisch hat sich bei der Analyse der Stakeholder herausgestellt, dass eine Vielzahl der Leitlinien nur allgemeingültige Anforderungen an FDR formulieren und keine konkreten Maßnahmen oder Funktionen benennen, mit denen diese Anforderungen hinreichend erfüllt bzw. umgesetzt werden sollen. Das liegt häufig in der Natur dieser Policies begründet. Sie rufen primär dazu auf, Forschungsdaten allgemein zugänglich und nachnutzbar bereitzustellen. Besonders die Empfehlungen der Universitäten zum Umgang mit Forschungsdaten enthalten wenig konkrete Anforderungen an FDR. Aus den untersuchten Dokumenten der wissenschaftspolitischen Akteure und den Zertifizierungsorganisationen konnten die meisten Anforderungen über den Kriterienkatalog hinweg gefunden werden.

Betrachtet man alle Stakeholder-Gruppen gemeinsam, konnten den Kriterien Zugangsformen (K2.1), Sicherstellung langfristiger Zugänglichkeit (K3.5), Zitierfähigkeit (K1.4), Metadaten (1.2) und Lizenzmodelle (K1.5) die meisten Anforderungen zugeordnet werden. Sie stehen damit im Fokus der Stakeholder. Zu den Kriterienkategorien Organisation und Infrastruktur (K5), Gebühren und Finanzierung (K6) und Nutzererlebnis und Support (K4) konnten im Vergleich nur wenige Anforderungen ermittelt werden. Dies lässt erkennen, dass in diesen Bereichen ein verstärkter Handlungsbedarf bei der Definition von Anforderungen und deren Umsetzung besteht.

### **Veröffentlichung und Nachnutzung**

Forschungsdatenrepositorien stellen für die Stakeholdern eine ideales Werkzeug dar, um die Verfügbarkeit und Nachnutzung von Forschungsdaten zu sichern und diese langfristig zu gewährleisten.

Um der Vielfalt und Heterogenität von Forschungsdaten zu begegnen und die langfristige Nutzbarkeit zu gewährleisten, sollten, zumindest auf der Ebene der Fachdisziplinen, für die jeweiligen Datentypen geeignete Dateiformate benannt werden, die sich für eine Veröffentlichung eignen. Lassen sich Dateiformate aus disziplinspezifischen Gründen nicht eingrenzen, so sind offene und dokumentierte Formate zu verwenden.

Werden proprietäre Formate publiziert, sollte die dazugehörige Software dokumentiert und im besten Fall mit hinterlegt werden.

Die Bedeutung von Metadatenstandards zur Beschreibung von Forschungsdaten zur Sicherung ihrer Auffindbarkeit wird über die Stakeholder-Gruppen hinweg anerkannt. Für eine allgemeine Beschreibung der Forschungsdaten in einem Repositorium sind disziplinübergreifende Metadatenstandards notwendig, um über unterschiedliche Repositorien hinweg übergreifende Suchen zu ermöglichen<sup>1</sup>. Darüber hinaus müssen FDR Dokumentationsstandards unterstützen und etablieren, die geeignet sind, Forschungsdaten für die Nachnutzung durch Dritte zu beschreiben (Kontext der Untersuchung, Beschreibung der Methoden, verwendete Messgeräte, ...). In einzelnen Wissenschaftsdisziplinen gibt es bereits Metadatenstandards, die eine solche Beschreibung ermöglichen<sup>2</sup>.

Die besondere Rolle von PIDs zur Gewährleistung der Referenzierbarkeit von Forschungsdaten betonen alle Stakeholder-Gruppen. Dabei ist bemerkenswert, dass nach einer Untersuchung von Kindling u. a. (2017) bisher nur ein Drittel der auf re3data.org verzeichneten FDR PID-Systeme einsetzen. Dabei ist die eindeutige Zitation von Forschungsdaten ein unverzichtbares Instrument, um die Nachnutzung der Forschungsdaten zu gewährleisten. FDR ohne PID-Systeme eignen sich nicht für die Veröffentlichung und langfristige Aufbewahrung wissenschaftlicher Daten.

Die Zugriffs- und Nutzungsbedingungen für wissenschaftliche Daten im FDR müssen durch standardisierte Lizenzen dargelegt werden. Dabei sollten auf bestehende Lizenzmodelle zurückgegriffen werden, die sicherstellen, dass sie möglichst international breit wirksam und leicht verständlich sind. Dafür bieten sich z. B. die Creative-Commons-Lizenzen an<sup>3</sup>.

Eine Verknüpfung der Forschungsdaten im FDR mit zugehörigen Veröffentlichungen, wie einem Fachartikel, extern publizierten Datenbeschreibungen und Ergebnissen von Nachnutzungen, trägt zur Relevanzbewertung der Forschungsdaten bei und zeigt den wissenschaftlichen Impact der Forschungsdaten auf. Auch weitere Methoden zur Messung von Relevanz und Impact eines Forschungsdatensatzes wie Nutzungsstatistiken, bibliometrische Kennzahlen und Altmetriken werden von einzelnen Stakeholdern gewünscht und sind geeignet, die Reputation der Datenproduzenten zu fördern.

---

1 Das DataCite Metadata Schema ist ein Beispiel für einen solchen Standard: <http://schema.datacite.org>

2 Ein Verzeichnis disziplinspezifischer Metadatenstandards stellt die Research Data Alliance bereit: <http://rd-alliance.github.io/metadata-directory/standards/>

3 Einen Leitfaden für die Lizenzierung von Forschungsdaten stellt das Digital Curation Centre bereit: <http://www.dcc.ac.uk/resources/how-guides/license-research-data>

## **Zugriff und Auffindbarkeit**

Die Stakeholder unterstützen oder fordern den freien Zugang zu wissenschaftlichen Daten. Dort wo ein generell freier Zugang zu Forschungsdaten aus rechtlichen oder ethischen Gründen nicht möglich ist, müssen FDR über Funktionen zur Definition verlässlicher Zugriffsberechtigung verfügen. Auch das Setzen von Sperrfristen (Embargos) wird von einzelnen Stakeholdern gefordert.

Anforderungen an die Suchfunktionen von FDR werden nur von wenigen Stakeholdern geäußert. Sicher ist davon auszugehen, dass eine Suchfunktion implizit von allen Stakeholdern erwartet wird. Dennoch ist es wichtig, die Auffindbarkeit von Forschungsdaten durch vielfältige Suchstrategien sicherzustellen und neben den Metadaten auch die Inhalte der Forschungsdaten in Methoden des Information Revivals mit einzubeziehen.

FDR benötigen standardisierte Schnittstellen (APIs), um Metadaten für Zitationsdatenbanken oder Metarepositorien bereitzustellen. Durch solche APIs wird die Auffindbarkeit von Datensätzen verbessert und Repositorien in die Lage versetzt, Informationen über ihre Datensätze untereinander auszutauschen. Das ist auch deshalb relevant, weil Wissenschaftler, nach den Ergebnissen der Umfragen an Universitäten, zwar institutionelle und disziplinspezifische Repositorien zur Datenabgabe bevorzugen, sich aber für die Recherche nach Forschungsdaten zentrale Lösungen wünschen. Neben der Verbesserung der Sichtbarkeit und Auffindbarkeit der Forschungsdaten ist die Implementierung standardisierter APIs zudem eine Voraussetzung dafür, dass sich weitere Services um FDR, wie zum Beispiel Text- oder Data-Mining, entwickeln können. Die Untersuchung von Kindling u. a. (2017) hat aufgezeigt, dass weniger als ein Viertel der in re3data.org gelisteten FDR standardisierte APIs bereitstellen. FDR müssen somit verstärkt Programmierschnittstellen implementieren, um den oben genannten Anforderungen gerecht werden zu können.

## **Transparenz und Qualitätssicherung**

Besonders Zertifizierungsorganisationen fordern, dass das FDR eigene Policies aufstellt, in denen es seine Ziele und Aufgaben, den Betrieb und die Nutzungsbedingungen des Repositoriums beschreibt und damit für seine Nutzer transparent macht.

Die Forderung der untersuchten Stakeholder nach qualitätsgeprüften Daten macht häufig nicht deutlich, welche Art von Datenqualität (inhaltlich oder technisch) gemeint ist, wie sie sichergestellt werden soll und bei wem die Verantwortung dafür liegt. Grundsätzlich müssen FDR sicherstellen, dass die Authentizität und Integrität der Forschungsdaten über den Aufbewahrungszeitraum gesichert wird und Metadaten formal auf ein Mindestmaß an Vollständigkeit überprüft werden. Soll auch die inhaltliche Qualität der Datensätze durch das FDR gesichert werden (wie beispielsweise vom RfII ge-

fordert), sind, vergleichbar mit dem Begutachtungsprozessen wissenschaftlicher Textpublikationen, (disziplinspezifische) Qualitätskriterien und Peer-Review-Standards notwendig, die für die meisten Disziplinen und Datenformate noch entwickelt werden müssen<sup>4</sup>. Werden die Daten im Zusammenhang mit der Veröffentlichung eines Fachartikels in einem FDR bereitgestellt, könnte so ein Daten-Peer-Review auch gemeinsam mit der Begutachtung des Artikels erfolgen. Hierbei sind auch Verlage, Fachzeitschriften und Herausgebergremien gefragt, entsprechende Verfahren zur Qualitätsprüfung von Forschungsdaten zu entwickeln.

FDR werden von den Stakeholdern zunehmend auch als Archivlösung für Forschungsdaten angesehen und müssen sich verstärkt mit Aufgaben der digitalen Langzeitarchivierung auseinandersetzen. Eine reine Bitstream-Preservation, bei der die Datenintegrität unabhängig von Metadaten- oder Dateiformaten sichergestellt wird, mag für eine Mindestaufbewahrungspflicht von 10 Jahren vielleicht als ausreichend angesehen werden können. Eine inhaltliche Nachnutzung der wissenschaftlichen Daten über diesen und noch größere Zeiträume hinweg ist damit nicht sicherzustellen. Dafür müssen FDR geeignete Dateiformate für die Langzeitarchivierung von Datenproduzenten fordern und im Rahmen einer Erhaltungsplanung durch Migrationen oder Emulationen die Nutzbarkeit der Forschungsdaten sicherstellen.

Über alle Stakeholder-Gruppen hinweg wird von FDR erwartet, dass sie anerkannt und vertrauenswürdig sind. Audits und Zertifizierungen sind geeignete Maßnahmen, um Vertrauenswürdigkeit nachzuweisen. Nutzern sollte klar mitgeteilt werden, welche Standards und Zertifikate erfüllt sind, damit sie die Servicequalität des FDR beurteilen können. Mit dem DSA gibt es ein für FDR anerkanntes Zertifikat, das durch eine Selbstevaluation erlangt werden kann. Auch das DINI-Zertifikat eignet sich für den Nachweis der Vertrauenswürdigkeit. Hauptsächlich an Open-Access-Repositorien gerichtet, sollte das DINI-Zertifikat in Zukunft verstärkt auch FDR in den Blick nehmen. Nach Kindling u. a. (2017) können nur rund 20 % aller in re3data.org verzeichneten FDR nachweisen, in irgendeiner Form zertifiziert zu sein. Um ihren Nutzern Vertrauenswürdigkeit und ein entsprechendes Service-Level zu garantieren, müssen sie sich verstärkt um Zertifizierung bemühen.

## **Nutzererlebnis und Support**

Anforderungen an die Usability von FDR sind in den Papieren der Stakeholder nur wenig präsent. Sie finden sich hauptsächlich in der Gruppe der wissenschaftspolitischen Akteure und der Wissenschaftsgemeinde. Um die Attraktivität der FDR für Datenproduzenten und Nachnutzende zu sichern, müssen sie sich leicht in den wissenschaftlichen Arbeitsprozess integrieren lassen und wenig Anlass für Frustrationen bieten. Wichtig ist dabei, die Usability des FDR ausreichend zu berücksichtigen und

---

<sup>4</sup> Siehe auch Murphy (2016)



diese schon während der Entwicklung des Repositoriums, oder bei der Auswahl entsprechender Systeme, durch Usability-Tests zu sichern. Auch in der Betriebsphase muss das Repositorium Nutzerfeedback sammeln, um die Bedienbarkeit weiter verbessern zu können. Der Aspekt der Barrierefreiheit wird nur von der DINI und der Enquete-Kommission erwähnt. Es scheint wenig Bewusstsein dafür vorhanden zu sein, dass die Angebote der FDR von allen Nutzern unabhängig von jedweder Einschränkung vollständig genutzt werden können. Auch die Entwicklung geeigneter Präsentations- und Visualisierungsverfahren für Forschungsdaten innerhalb des Repositoriums sollte vorangetrieben werden, um die Nutzer bei der Auswahl und Relevanzbewertung von Forschungsdaten zu unterstützen.

Nur von den wissenschaftspolitischen Akteuren und den Zertifizierungsorganisationen kommen Forderungen nach Hilfestellung oder Schulungsangeboten für die Nutzung des FDR. Beratung und Serviceleistungen durch die Einrichtungen zum Forschungsdatenmanagement und der Aufbereitung von Daten werden darüber hinaus noch von einzelnen Fachdisziplinen und der Wissenschaftsgemeinde gefordert. Dabei müssen FDR für ihre Nutzer ausreichend Informationen zur Bedienung des Repositoriums bereitstellen und können in den jeweiligen Wissenschaftsdisziplinen durch Beratungs- und Informationsleistungen eine wichtige Rolle bei der Durchsetzung von Standards im Forschungsdatenmanagement einnehmen.

### **Organisation und Infrastruktur**

Die Organisationsform eines FDR soll den langfristigen Betrieb der Einrichtung sicherstellen können. Die Stakeholder wünschen sich dafür nicht näher spezifizierte anerkannte Einrichtungen. FDR können zentral oder in einem dezentralen Forschungsverbund organisiert sein. Mit dem European Research Infrastructure Consortium (ERIC)<sup>5</sup> gibt es seit 2009 eine Rechtsform, die durch Kooperationen von verschiedenen Forschungsverbänden das Ziel hat, nachhaltige Forschungsinfrastrukturen aufzubauen und zu unterhalten.

Wissenschaftspolitische Akteure und Zertifizierungsorganisationen fordern, dass das FDR über ausreichend qualifiziertes Personal verfügt, welches auch aktiv die Weiterentwicklung der Einrichtung sichert. Dafür sind verstärkt Ausbildungs- und Qualifizierungsangebote im Forschungsdatenmanagement und der digitalen Langzeitarchivierung notwendig.

Anforderungen an die technische Infrastruktur formulieren hauptsächlich die wissenschaftspolitischen Akteure und die Zertifizierungsorganisationen. Sie fordern unter anderem eine gute Performance und Verfügbarkeit, die Nutzung offener Technologien, regelmäßige Backupverfahren, den Schutz sensibler Informationen und die Gewährleistung der Datensicherheit.

---

<sup>5</sup> ERIC Policy: [https://ec.europa.eu/research/infrastructures/index\\_en.cfm?pg=eric](https://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=eric)

FDR müssen durch andauernde Technologiebeobachtungen und die Ermittlung sich verändernder Nutzerbedürfnisse die Weiterentwicklung der Infrastruktur sicherstellen. Dafür ist auch das Eingehen von Forschungs Kooperationen und die Beteiligung bei Standardisierungsbestrebungen im technischen Bereich erforderlich. Darüber hinaus sind die Nutzung und die Beteiligungen an der Weiterentwicklung bestehender Open-Source Repositoriumssoftwaresystemen sinnvoll<sup>6</sup>. So kann gegenseitig von der Weiterentwicklung des Basissystem und Anpassungen an neue Standards profitiert werden. Ein solches Vorgehen fördert auch die Interoperabilität von FDR und erleichtert spätere Zusammenschlüsse, wenn sich ein zentralisierter Betrieb vormals institutioneller Repositorien als geeigneter erweisen sollte.

### **Gebühren und Finanzierung**

Für Datenproduzenten sollten möglichst keine oder nur geringe Gebühren für die Bereitstellung der Daten im FDR anfallen. Bei der Beantragung von Fördermitteln sollten Antragsteller auch den finanziellen Aufwand für die Bereitstellung der Forschungsdaten berücksichtigen. Ein Modell, bei dem FDR direkt mit Förderorganisationen abrechnen könnten, würde den administrativen Aufwand bei der Bereitstellung von Forschungsdaten für die Datenproduzenten reduzieren.

Für die dauerhafte Finanzierung von FDR müssen tragfähige Lösungen gefunden werden. An nachhaltigen Geschäfts- und Finanzierungsmodellen fehlt es bisher. Und auch aus den Dokumenten der Stakeholder lassen sich keine konkrete Finanzierungskonzepte ableiten. Nur wenn eine dauerhafte Finanzierung gesichert ist, kann ein FDR überhaupt erst als Langzeitarchiv taugen. Wissenschaft ist eine gesellschaftliche Aufgabe, daher sind auch FDR aus öffentlichen Mitteln zu finanzieren. Dabei müssen die Mittel effizient verwendet werden. Daher sollten zentrale FDR gegenüber einer Vielzahl möglicher institutioneller Lösungen bevorzugt entwickelt werden. Ein zentrales FDR könnte Institutionen auch Sub-Repositorien bereitstellen, wenn ein institutionelles „Branding“ die Akzeptanz von FDR bei dem wissenschaftlichen Personal erhöht<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Beispiele für solche Systeme: Invenio (<http://inveniosoftware.org>), Dataverse (<http://dataverse.org>), Fedora (<http://fedorarepository.org>)

<sup>7</sup> Das generische FDR figshare bietet Institutionen ein solches Produkt an. Siehe dazu Reed (2016).

## 8 Ausblick

Unklare Rechtsverhältnisse, datenschutzrechtliche Restriktionen und der mit der Datenaufbereitung verbundene Aufwand beeinflussen die Bereitschaft der Wissenschaftler, Forschungsdaten bereitzustellen. Auch ein befürchteter Kontrollverlust, verbunden mit einer Angst vor Fehlinterpretationen oder einem Missbrauch der Daten, behindert die Zugänglichmachung und damit die Nachnutzbarkeit der Forschungsdaten.

Richtlinien von Förderorganisationen, Fachdisziplinen, Institutionen und Fachzeitschriften, die eine Veröffentlichung von Forschungsdaten einfordern, sind notwendig, um solche Hemmnisse zu überwinden und eine Kultur des strukturierten Data-Sharings zu etablieren. Solche Leitlinien müssen auch die Vorteile einer Datenpublikation und des möglichen wissenschaftlichen Reputationsgewinns aufzeigen. Inwieweit institutionelle Regelungen und Ordnungen an Universitäten Wissenschaftler verbindlich zur Publikation von Forschungsdaten verpflichten können, ohne der Wissenschaftsfreiheit entgegenzustehen, bedarf einer Klärung. Richtlinien von Förderorganisationen und Fachzeitschriften haben zumeist einen verpflichtenden Charakter und nehmen so eine zentrale Rolle dabei ein, die Publikation von Forschungsdaten als selbstverständliche wissenschaftliche Praxis zu etablieren und die Nutzung von FDR zu steigern. Auch in der Ausbildung der zukünftigen Wissenschaftler an den Universitäten muss für den freien Umgang mit Forschungsdaten geworben werden.

Besonders für Disziplinen, die zum Long-Tail der Wissenschaften zählen und für die bisher keine etablierten und überregional organisierten FDR existieren, sind generische FDR gefordert. Mehrere Universitäten bekennen sich in ihren Leitlinien zur Bereitstellung von Forschungsdateninfrastrukturen für ihre wissenschaftlichen Mitarbeiter (Christian-Albrechts-Universität, 2015; Georg-August-Universität, 2016; Universität Heidelberg, 2014; Universität Kassel, 2017; Koch, 2015). Damit kommen sie zwar dem in Befragungen von Institutsangehörigen geäußerten Wunsch nach institutionellen Angeboten zur Bereitstellung von Forschungsdaten nach, verkennen aber, dass die für eine Kultur des *Data-Sharing* notwendige Kollaborationsbereitschaft innerhalb der Wissenschaftsgemeinde auch bei der Entwicklung der Infrastrukturen erforderlich ist. Beim Auf- und Ausbau von FDR konkurrierende Hochschulen, Forschungseinrichtungen oder Länderinitiativen bedeuten einen erheblichen Ressourcen- und Effizienzverlust und nicht zuletzt eine Verschwendung öffentlicher Finanzmittel.

Der Aufbau geeigneter FDR muss gemeinschaftlich in Angriff genommen werden und zentral organisiert sein, um einer zunehmenden Fragmentierung von Datenzentren

entgegenzuwirken. Dazu braucht es gemeinsame und allgemein anerkannte Anforderungen, Kriterien und Standards für FDR, die die Bedürfnisse der Wissenschaftler ins Zentrum stellen und die Interoperabilität der Forschungsdaten disziplinübergreifend ermöglichen. Die Ausarbeitung solcher Anforderungen ist eine Herausforderung. Die vorliegende Untersuchung der Stakeholderperspektiven hat gezeigt, dass Anforderungen häufig nur allgemein formuliert werden und somit nur ansatzweise als konkrete Kriterien gelten können. Es sind aber formalisierte und so weit wie möglich operationalisierbare Anforderungen gefordert. Der mit dieser Arbeit vorliegende Kriterienkatalog kann als Grundlage zur Definition solcher Kriterien dienen, um für Forschende ein FDR zu entwickeln, mit dem sie effizient und zuverlässig Forschungsdaten nachhaltig publizieren und für eine Nachnutzung auffinden können.

Mit der vom Rat für Informationsinfrastrukturen initiierten Diskussion um eine *Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)* (RfII, 2017a) und der von der EU-Kommission vorgeschlagenen *Europäischen Cloud für die offene Wissenschaft* (EU-Kommission, 2016a) werden aktuell auf nationaler und europäischer Ebene Konzepte für zentrale Forschungsdatenrepositorien entwickelt. Es ist zu hoffen, dass diese Konzepte durch koordinierte Anstrengungen die Bedarfe aller Akteure mit einbeziehen und entsprechende politische und strukturelle Bedingungen geschaffen werden, damit diese Konzepte eine erfolgreiche Umsetzung erfahren können.

# Literatur

- AEA. (2017). *Data Availability Policy*. American Economic Association. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://www.aeaweb.org/journals/policies/data-availability-policy>
- Allianz der Wissenschaftsorganisationen. (2010). *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten* (Working Paper Series of the German Council for Social and Economic Data Nr. 156). German Council for Social and Economic Data (RatSWD). Zugriff unter <https://ideas.repec.org/p/rsw/rswwps/rswwps156.html>
- Allianz der Wissenschaftsorganisationen. (2012). *Allianz-Initiative „Digitale Information“ – Das Leitbild*. Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen. München. Zugriff unter <https://ideas.repec.org/p/rsw/rswwps/rswwps156.html>
- Assante, M., Candela, L., Castelli, D., & Tani, A. (2016). Are Scientific Data Repositories Coping with Research Data Publishing? *Data Science Journal*, 15. doi:10.5334/dsj-2016-006
- BAdW. (2017). *Regeln der Bayerischen Akademie der Wissenschaften zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis*. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Zugriff unter <https://www.badw.de/die-akademie/satzungen-und-statuten/regeln-der-bayerischen-akademie-der-wissenschaften-zur-sicherung-guter-wissenschaftlicher-praxis.html>
- BBAW. (2002). *Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften*. Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. Berlin. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.bbaw.de/die-akademie/aufgaben-und-ziele/sicherung-guter-wissenschaftlicher-praxis/sicherung-guter-wissenschaftlicher-praxis>
- Berliner Erklärung. (2003). *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*. Berlin. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://openaccess.mpg.de/Berliner-Erklaerung>
- Bibliotheksdiens. (2017). Startschuss für Repositorium RADAR. 51(6), 548–556. doi:10.1515/bd-2017-0057
- BMBF. (2007). *Rahmenprogramm Zur Förderung Der Empirischen Bildungsforschung*. Bonn: Referat 322 - Bildungsforschung | Bundesministerium für Bildung und Forschung. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.empirische-bildungsforschung-bmbf.de/media/content/Rahmenprogramm.pdf>
- BMBF. (2012). *Richtlinien Zur Förderung von Forschung Im Bereich „Sprachliche Bildung Und Mehrsprachigkeit“*. Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Brübach, N. (2010). Das Referenzmodell OAIS. In H. Neuroth, A. Oßwald, R. Scheffel, S. Strathmann, M. Jehn, & W. Hülsbusch (Hrsg.), *nestor Handbuch: Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung* (Version 2.3). Göttingen: Universitätsverlag Göttingen. Zugriff unter <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0008-2010062438>

- Cell. (o.D.). Information for Authors. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.cell.com/cell/authors>
- Christian-Albrechts-Universität. (2015). *Leitlinie zum Umgang mit Forschungsdaten*. Präsidium der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Kiel. Zugriff unter <http://www.uni-kiel.de/download/pm/2015/2015-408-leitlinie-forschungsdaten.pdf>
- Corti, L., van den Eynden, V., Bishop, L., & Woollard, M. (2014). *Managing and Sharing Research Data: A Guide to Good Practice*. Los Angeles: SAGE.
- Dallmeier-Tiessen, S. (2011). *Strategien bei der Veröffentlichung von Forschungsdaten*. Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten. Berlin. Zugriff unter [https://www.ratswd.de/download/RatSWD\\_WP\\_2011/RatSWD\\_WP\\_173.pdf](https://www.ratswd.de/download/RatSWD_WP_2011/RatSWD_WP_173.pdf)
- Dallmeier-Tiessen, S., Dobratz, S., Gradmann, S., Horstmann, W., Kleiner, E., Pampel, H., ... Schulze, M. (2009). *Positionspapier Forschungsdaten*. Göttingen: DINI - Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e.V. Zugriff unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0070-pub-25227496>
- Data Citation Synthesis Group. (2014). Joint Declaration of Data Citation Principles. San Diego CA: FORCE11. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://www.force11.org/group/joint-declaration-data-citation-principles-final>
- Deutscher Bundestag. (2010). Enquete-Kommission Internet hat sich konstituiert. Zugriff 5. Juni 2017, unter [http://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2010/29545289\\_kw18\\_de\\_enquete/201626](http://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2010/29545289_kw18_de_enquete/201626)
- Deutscher Bundestag. (2013). *Sechster Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ – Bildung und Forschung*. Deutscher Bundestag: Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft. Berlin. Zugriff unter <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/120/1712029.pdf>
- DFG. (2009). *Empfehlungen zur gesicherten Aufbewahrung und Bereitstellung digitaler Forschungsprimärdaten*. Deutsche Forschungsgemeinschaft – Ausschuss für Wissenschaftliche Bibliotheken und Informationssysteme. Bonn. Zugriff 5. Juni 2017, unter [http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/lis/ua\\_inf\\_empfehlungen\\_200901.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/lis/ua_inf_empfehlungen_200901.pdf)
- DFG (Hrsg.). (2013). *Sicherung guter Wissenschaftlicher Praxis: Empfehlungen der Kommission „Selbstkontrolle in der Wissenschaft“*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. doi:10.1002/9783527679188
- DFG. (2015a). *Empfehlungen zu datentechnischen Standards und Tools bei der Erhebung von Sprachkorpora*. Zugriff 5. Juni 2017, unter [http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/grundlagen\\_dfg\\_foerderung/informationen\\_fachwissenschaften/geisteswissenschaften/standards\\_sprachkorpora.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/grundlagen_dfg_foerderung/informationen_fachwissenschaften/geisteswissenschaften/standards_sprachkorpora.pdf)
- DFG. (2015b). *Förderkriterien für wissenschaftliche Editionen in der Literaturwissenschaft*. DFG Fachkollegium Literaturwissenschaft. Zugriff unter [http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/grundlagen\\_dfg\\_foerderung/informationen\\_fachwissenschaften/geisteswissenschaften/foerderkriterien\\_editionen\\_literaturwissenschaft.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/grundlagen_dfg_foerderung/informationen_fachwissenschaften/geisteswissenschaften/foerderkriterien_editionen_literaturwissenschaft.pdf)
- DFG. (2015c). *Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten*. Deutsche Forschungsgemeinschaft. Bonn. Zugriff unter [http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien\\_forschungsdaten.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien_forschungsdaten.pdf)
- DFG. (2015d). *Richtlinien zum Umgang mit Forschungsdaten in der Biodiversitätsforschung*. AG Daten der DFG Senatskommission für Biodiversitätsforschung. Zugriff unter <http://>

- [www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien\\_forschungsdaten\\_biodiversitaetsforschung.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien_forschungsdaten_biodiversitaetsforschung.pdf)
- DINI. (2016). *DINI-Zertifikat für Open-Access-Repositoryn und -Publikationsdienste 2016*. DINI – Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e. V. Göttingen. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:11-100239432>
- DINI. (2017). Über DINI. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://dini.de/ueber-dini/>
- Dobratz, S. & Schoger, A. (2010). Kriterienkatalog für vertrauenswürdige digitale Archive. In H. Neuroth, A. Oßwald, R. Scheffel, S. Strathmann, M. Jehn, & W. Hülsbusch (Hrsg.), *nestor Handbuch: Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung* (Version 2.3). Göttingen: Universitätsverlag Göttingen. Zugriff unter <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0008-20090811240>
- Edmunds, R., L'Hours, H., Rickards, L., Trilsbeek, P., & Vardigan, M. (2016). *Core Trustworthy Data Repositories Requirements*. Data Seal of Approval (DSA) & ICSU World Data System (ICSU-WDS). Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://doi.org/10.5281/zenodo.168411>
- Elsevier. (o.D.). Research Data Policy. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://www.elsevier.com/about/company-information/policies/research-data>
- Feldsien-Sudhaus, I. & Rajski, B. (2016). Digitale Forschungsdaten für die Zukunft sichern: Umfrage zum Umgang mit Forschungsdaten an der TU Hamburg: Auswertung. doi:10.15480/882.1326
- forschungsdaten.org. (2017a). Data Policies. Zugriff unter [http://www.forschungsdaten.org/index.php?title=Data\\_Policies&oldid=3025](http://www.forschungsdaten.org/index.php?title=Data_Policies&oldid=3025)
- forschungsdaten.org. (2017b). Umfragen zum Umgang mit Forschungsdaten an wissenschaftlichen Institutionen. Zugriff 5. Juni 2017, unter [http://www.forschungsdaten.org/index.php/Umfragen\\_zum\\_Umgang\\_mit\\_Forschungsdaten\\_an\\_wissenschaftlichen\\_Institutionen](http://www.forschungsdaten.org/index.php/Umfragen_zum_Umgang_mit_Forschungsdaten_an_wissenschaftlichen_Institutionen)
- Franke, M., Heinzl, S., Mauer, R., Neumann, J., Neuroth, H., Pfeiffenberger, H., ... Winkler-Nees, S. (2015). Positionspapier „Research data at your fingertips“ der Arbeitsgruppe Forschungsdaten. doi:10.2312/allianzfd.001
- Fraunhofer. (2015). *Fraunhofer Open Access-Strategie 2020*. Fraunhofer-Gesellschaft. München. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.openaccess.fraunhofer.de/wp-content/uploads/2015/12/Fraunhofer-Open-Access-Strategie-2020.pdf>
- Freie Universität Berlin. (2016). *Open Access: Forschungsdaten uneingeschränkt und zitierfähig publizieren* (Pressemitteilung Nr. 113/2016). Freie Universität Berlin. Berlin. Zugriff 5. Juni 2017, unter [http://www.fu-berlin.de/presse/informationen/fup/2016/fup\\_16\\_113-edition-topoi-berlin-declaration-open-access/index.html](http://www.fu-berlin.de/presse/informationen/fup/2016/fup_16_113-edition-topoi-berlin-declaration-open-access/index.html)
- Georg-August-Universität. (2016). *Forschungsdaten-Leitlinie der Universität Göttingen* (Amtliche Mitteilungen Nr. 65). Georg-August-Universität. Göttingen. Zugriff unter <https://www.uni-goettingen.de/de/amtliche-mitteilungen-i-ausgabe-65-06122016/552696.html>
- GFZ. (2016). *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten am Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ*. Helmholtz-Zentrum Potsdam. Potsdam. Zugriff unter <http://www.gfz-potsdam.de/medien-kommunikation/meldungen/detailansicht/article/gfz-verabschiedet-grundsätze-zum-umgang-mit-forschungsdaten/>
- Giaretta, D., Harmsen, H., & Keitel, C. (o.D.). *Memorandum of Understanding to Create a European Framework for Audit and Certification of Digital Repositories*. Zugriff 5. Juni 2017,

- unter <http://www.trusteddigitalrepository.eu/Memorandum%20of%20Understanding.html>
- GMS. (o.D.). *Zeitschriften-Policy*. German Medical Science. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.egms.de/static/de/journals/policy.htm>
- Green, A., Macdonald, S., & Rice, R. (2009). *Policy-Making for Research Data in Repositories: A Guide*. Data Information Specialists Committee – UK. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.disc-uk.org/docs/guide.pdf>
- Hauck, R., Kaps, R., Krojanski, H. G., Meyer, A., Neumann, J., & Soßna, V. (2016). Der Umgang mit Forschungsdaten an der Leibniz Universität Hannover. Auswertung einer Umfrage und ergänzender Interviews 2015/16. doi:10.15488/265
- HGF. (1998). *Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und Verfahren bei wissenschaftlichem Fehlverhalten*. Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren.
- Horstmann, W. (2015). *Beyond Big-Data – The Long Tail of Research*. Riga. Zugriff unter [http://e-irg.eu/documents/10920/288074/2.Wolfram\\_Horstmann.pdf/](http://e-irg.eu/documents/10920/288074/2.Wolfram_Horstmann.pdf/)
- HRK. (2014). *Management von Forschungsdaten – eine zentrale strategische Herausforderung für Hochschulleitungen*. 16. Mitgliederversammlung der HRK am 13. Mai 2014 in Frankfurt am Main. Bonn. Zugriff unter [https://www.hrk.de/uploads/tx\\_szconvention/HRK\\_Empfehlung\\_Forschungsdaten\\_13052014\\_01.pdf](https://www.hrk.de/uploads/tx_szconvention/HRK_Empfehlung_Forschungsdaten_13052014_01.pdf)
- HRK. (2015). *Wie Hochschulleitungen die Entwicklung des Forschungsdatenmanagements steuern können. Orientierungspfade, Handlungsoptionen, Szenarien*. 19. Mitgliederversammlung der HRK am 10. November 2015 in Kiel. Bonn. Zugriff 5. Juni 2017, unter [https://www.hrk.de/uploads/tx\\_szconvention/Empfehlung\\_Forschungsdatenmanagement\\_final\\_Stand\\_11.11.2015.pdf](https://www.hrk.de/uploads/tx_szconvention/Empfehlung_Forschungsdatenmanagement_final_Stand_11.11.2015.pdf)
- Humboldt-Universität. (2014). *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten an der Humboldt-Universität zu Berlin*. Humboldt-Universität zu Berlin. Berlin. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://www.cms.hu-berlin.de/de/dl/dataman/policy>
- Jensen, U., Katsanidou, A., & Zenk-Möltgen, W. (2011). Metadaten und Standards. In S. Büttner, H.-C. Hobohm, & L. Müller (Hrsg.), *Handbuch Forschungsdatenmanagement*. Bad Honnef: BOCK+HERCHEN Verlag. Zugriff unter <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn:nbn:de:kobv:525-opus-2318>
- KII. (2011). *Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland*. Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur. Zugriff 5. Juni 2017, unter [http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user\\_upload/www.allianzinitiative.de/KII\\_Gesamtkonzept.pdf](http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/www.allianzinitiative.de/KII_Gesamtkonzept.pdf)
- Kindling, M., Pampel, H., van de Sandt, S., Rücknagel, J., Vierkant, P., Kloska, G., ... Scholze, F. (2017). The Landscape of Research Data Repositories in 2015: A Re3data Analysis. *D-Lib Magazine*, 23. doi:10.1045/march2017-kindling
- KIT. (2016). *Leitlinien zu einem verantwortungsvollen und nachhaltigen Forschungsdatenmanagement am KIT*. Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Karlsruhe. Zugriff unter [http://www.rdm.kit.edu/downloads/FDM-Policy\\_final.pdf](http://www.rdm.kit.edu/downloads/FDM-Policy_final.pdf)
- Koch, L. T. (2015). *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten an der Bergischen Universität Wuppertal* (Nr. 93 Jahrgang 44). Bergischen Universität Wuppertal. Wuppertal. Zugriff unter <https://bscw.uni-wuppertal.de/pub/bscw.cgi/d9959792/am15094.pdf>



- EU-Kommission. (2009). *IKT-Infrastrukturen Für Die e-Wissenschaft*. Europäische Kommission. Brüssel. Zugriff unter <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0108:FIN:DE:PDF>
- EU-Kommission. (2016a, 20. April). *Europäische Cloud-Initiative – Aufbau einer wettbewerbsfähigen Daten- und Wissenswirtschaft in Europa* (Nr. COM (2016) 178 final). Europäische Kommission. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0178>
- EU-Kommission. (2016b). *Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020*. Directorate-General for Research & Innovation. Zugriff unter [http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants\\_manual/hi/oa\\_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf)
- EU-Kommission. (2016c). *Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research Data in Horizon 2020*. Directorate-General for Research & Innovation. Zugriff unter [http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants\\_manual/hi/oa\\_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf)
- EU-Kommission. (2016d). *H2020 Programme AGA – Annotated Model Grant Agreement*. Zugriff 5. Juni 2017, unter [http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants\\_manual/hi/oa\\_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf)
- Krahl, R. (2016). *HZB Data Policy*. Helmholtz-Zentrum Berlin. Berlin. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.helmholtz-berlin.de/pubbin/vademecumdatei?did=326>
- Krähwinkel, E. (2016). *Forschungsdatenmanagement an der Philipps-Universität Marburg. Die Ergebnisse der Umfrage zum Forschungsdatenmanagement im November 2014*. doi:10.17192/es2015.0019
- Kroes, N. (2012). *Commission Recommendation of 17 July 2012 on Access to and Preservation of Scientific Information*. Europäischen Kommission. Brüssel. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32012H0417>
- Lemaire, M., Rommelfanger, Y., Ludwig, J., Lürken-Uhl, A., Merkle, B., & Sturm, P. (2016). *Umgang mit Forschungsdaten und deren Archivierung. Bericht zur Online-Bedarfserhebung an der Universität Trier*. Trier: Universitätsbibliothek Trier.
- Lin, J. & Strasser, C. (2014). Recommendations for the Role of Publishers in Access to Data. *PLOS Biology*, 12(10), e1001975. doi:10.1371/journal.pbio.1001975
- Marcial, L. H. & Hemminger, B. M. (2010). Scientific Data Repositories on the Web: An Initial Survey. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(10), 2029–2048. doi:10.1002/asi.21339
- Meyermann, A. & Schuster, A. (2015). *Checkliste zur Erstellung eines Datenmanagementplans in der empirischen Bildungsforschung*. Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung. Frankfurt am Main. Zugriff unter <http://www.forschungsdaten-bildung.de/datenmanagementplan>
- MPG. (2009). *Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis*. Senat der Max-Planck-Gesellschaft. München. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://www.mpg.de/199493/regelnWissPraxis.pdf>
- Murphy, F. (2016). An Update on Peer Review and Research Data. *Learned Publishing*, 29(1), 51–53. doi:10.1002/leap.1005
- MWK. (2014). *E-Science – Wissenschaft unter neuen Rahmenbedingungen – Fachkonzept zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Infrastruktur in Baden-Württemberg*. Ministe-

- rium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg. Zugriff 5. Juni 2017, unter [https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/pdf/Forschung/066\\_PM\\_Anlage\\_E-Science\\_Web.pdf](https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/pdf/Forschung/066_PM_Anlage_E-Science_Web.pdf)
- OECD. (2007). *Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding*. OECD – Organisation for economic co-operation and development. Paris. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.oecd.org/science/sci-tech/38500813.pdf>
- Pampel, H. & Bertelmann, R. (2011). Data Policies im Spannungsfeld zwischen Empfehlung und Verpflichtung. In S. Büttner, H.-C. Hobohm, & L. Müller (Hrsg.), *Handbuch Forschungsdatenmanagement* (S. 49–62). Bad Honnef: BOCK + HERCHEN. Zugriff unter <http://gfzpublic.gfz-potsdam.de/pubman/item/escidoc:244032>
- Pampel, H., Bertelmann, R., Scholze, F., Vierkant, P., & Kindling, M. (2015). Stand und Perspektive des globalen Verzeichnisses von Forschungsdaten-Repositoryen re3data.org. In *Beiträge*. 8. DFN-Forum Kommunikationstechnologien. Lübeck: Deutsches Forschungsnetz. Zugriff unter <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000052149/3791042>
- Pampel, H. & Kindling, M. (2017). Informationsinfrastrukturangebote Für Digitale Forschungsdaten. In B. Jacob, M. Kindling, & U. Müller (Hrsg.), *Peter Schirnbacher Sei Dank – E(Hren)-Journal Anlässlich Seiner Emeritierung Als Professor Am Institut Für Bibliotheks- Und Informationswissenschaft Der Humboldt-Universität Zu Berlin* (S. 15–33). Zugriff unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:11-100244024>
- Pampel, H., Vierkant, P., Scholze, F., Bertelmann, R., Kindling, M., Klump, J., ... Dierolf, U. (2013). Making Research Data Repositories Visible: The Re3data.Org Registry. *PLOS ONE*, 8(11), e78080. doi:10.1371/journal.pone.0078080
- Pappenberger, K. (2016). bwFDM-Communities – Wissenschaftliches Datenmanagement an den Universitäten Baden-Württembergs. *Bibliothek Forschung und Praxis*, 40(1), 21–25. doi:10.1515/bfp-2016-0017
- PLOS. (2014). Data Availability. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://journals.plos.org/plosone/s/data-availability>
- RatSWD. (2016a). *Forschungsdatenmanagement in den Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften* (RatSWD Output 5. Berufungsperiode Nr. 3). Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD). Berlin. Zugriff unter [http://www.ratswd.de/dl/RatSWD\\_Output3\\_Forschungsdatenmanagement.pdf](http://www.ratswd.de/dl/RatSWD_Output3_Forschungsdatenmanagement.pdf)
- RatSWD. (2016b). *Pflicht- und Informationskriterien der Akkreditierung eines FDZ durch den RatSWD*. Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten. Zugriff 5. Juni 2017, unter [https://www.ratswd.de/dl/downloads/RatSWD\\_Akkreditierungskriterien.pdf](https://www.ratswd.de/dl/downloads/RatSWD_Akkreditierungskriterien.pdf)
- RatSWD. (2017). *Forschungsdaten für die Wissenschaft zugänglich machen*. Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten. Berlin. Zugriff 5. Juni 2017, unter [https://www.ratswd.de/dl/doc/RatSWD\\_akkreditierte\\_FDZ.pdf](https://www.ratswd.de/dl/doc/RatSWD_akkreditierte_FDZ.pdf)
- RDA. (2016). *Matrix of Use Cases and Functional Requirements for Research Data Repository Platforms*. Repository Platforms for Research Data Interest Group - Research Data Alliance. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://www.rd-alliance.org/group/repository-platforms-research-data-ig/outcomes/matrix-use-cases-and-functional-requirements>
- Reed, R. B. (2016). Figshare for Institutions. *Journal of the Medical Library Association*, 104(4), 376–378. doi:10.3163/1536-5050.104.4.031
- RfII. (2016). *Leistung aus Vielfalt*. Rat für Informationsinfrastrukturen. Göttingen. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.rfii.de/?wpdmdl=1998>

- Rfll. (2017a). *Ein Diskussionsimpuls zu Zielstellung und Voraussetzungen für den Einstieg in die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)*. Rat für Informationsinfrastrukturen. Göttingen. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.rfii.de/?wpdmdl=2269>
- Rfll. (2017b). Fakten. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.rfii.de/de/category/fakten/>
- RKI. (2002). *Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten am Robert Koch-Institut*. Robert Koch-Institut. Berlin. Zugriff unter [http://www.rki.de/DE/Content/Forsch/Grundlagen/grundlagen\\_node.html](http://www.rki.de/DE/Content/Forsch/Grundlagen/grundlagen_node.html)
- Robert Koch-Institut. (2015). Data Policy für das Robert Koch-Institut. doi:10.17886/rkipubl-2017-001
- SAGE Journals. (o.D.). Transparency, Openness and Replication Policy. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://journals.sagepub.com/page/rap/transparency-openness-replication-policy>
- SAGE Publishing. (o.D.). Supplementary Files on SAGE Journals (SJ) - Guidelines for Authors. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://us.sagepub.com/en-us/nam/supplementary-files-on-sage-journals-sj-guidelines-for-authors>
- Schmunk, S. & Funk, S. E. (2016). Das DARIAH-DE- und das TextGrid-Repositorium: Geistes- und kulturwissenschaftliche Forschungsdaten persistent und referenzierbar langzeitspeichern. *Bibliothek Forschung und Praxis*, 40(2), 213–221. doi:10.1515/bfp-2016-0020
- Scholze, F., Bertelmann, R., Kindling, M., Pampel, H., & Vierkant, P. (2016). Open Access Und Forschungsdaten. In *Bibliothek Der Zukunft. Zukunft Der Bibliothek Festschrift Für Elmar Mittler*. Berlin, Boston: De Gruyter. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.degruyter.com/view/books/9783110464016/9783110464016-013/9783110464016-013.xml>
- Schönbrodt, F., Gollwitzer, M., & Abele-Brehm, A. (2017). Der Umgang mit Forschungsdaten im Fach Psychologie: Konkretisierung der DFG-Leitlinien. *Psychologische Rundschau*, 68(1), 20–35. doi:10.1026/0033-3042/a000341
- Simukovic, E., Thiele, R., Struck, A., Kindling, M., & Schirmbacher, P. (2014). *Was sind Ihre Forschungsdaten? Interviews mit Wissenschaftlern der Humboldt-Universität zu Berlin*. Zugriff unter <http://www.nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:11-100224755>
- Springer Nature. (2016). Research Data Policy Types. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.springernature.com/gp/group/data-policy/policy-types>
- Stanat, P. (2015). Bereitstellung und Nutzung quantitativer Forschungsdaten in der Bildungsforschung: Memorandum des Fachkollegiums „Erziehungswissenschaft“ der DFG. *Erziehungswissenschaft*, (50), 75. Zugriff unter <http://www.budrich-journals.de/index.php/ew/article/download/24343/21213>
- STM. (2007). *Brussels Declaration on STM Publishing*. International Association of STM Publishers. Brüssel. Zugriff 5. Juni 2017, unter [http://www.stm-assoc.org/2007\\_11\\_01\\_Brussels\\_Declaration.pdf](http://www.stm-assoc.org/2007_11_01_Brussels_Declaration.pdf)
- Taylor & Francis. (o.D.). Enhancing Your Article with Supplemental Material. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://authorservices.taylorandfrancis.com/enhancing-your-article-with-supplemental-material/>
- Technische Universität Darmstadt. (2015). *Leitlinien zum Umgang mit digitalen Forschungsdaten an der TU Darmstadt*. Zugriff unter [https://www.tu-darmstadt.de/media/dezernat\\_vi/relaunch\\_2015/gute\\_wiss\\_praxis/Leitlinien\\_Forschungsdaten\\_2015.pdf](https://www.tu-darmstadt.de/media/dezernat_vi/relaunch_2015/gute_wiss_praxis/Leitlinien_Forschungsdaten_2015.pdf)
- Technischen Universität Berlin. (2002). *Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis an der TU Berlin*. Berlin. Zugriff unter <https://www.tu-berlin.de/menue/>

- ueber\_die\_tu\_berlin/gesetze\_richt\_leitlinien/richtlinien\_zur\_sicherung\_guter\_wissenschaftlicher\_praxis/
- Tristram, F., Bamberger, P., Çayoğlu, U., Hertzner, J., Knopp, J., Kratzke, J., ... Wehrle, D. (2015). *Öffentlicher Abschlussbericht von bwFDM-Communities – Wissenschaftliches Datenmanagement an den Universitäten Baden-Württembergs*. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://bwfdm.scc.kit.edu/downloads/Abschlussbericht.pdf>
- Tröger, B. (2016). Forschungsdatenmanagement an der Universität Münster. *50(7)*, 616–622. doi:10.1515/bd-2016-0076
- Universität Heidelberg. (2014). *Research Data Policy*. Zugriff unter <http://www.uni-heidelberg.de/universitaet/profil/researchdata/>
- Universität Kassel. (2017). *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten an der Universität Kassel*. Präsidium der Universität Kassel. Kassel. Zugriff unter [www.uni-kassel.de/go/fdm/policy](http://www.uni-kassel.de/go/fdm/policy)
- Universität Leipzig. (2015). *Satzung der Universität Leipzig zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis*. Universität Leipzig. Leipzig. Zugriff unter [https://www.zv.uni-leipzig.de/fileadmin/user\\_upload/Forschung/allgemein/pdf/satzung\\_sichere\\_wiss\\_praxis\\_2015.pdf](https://www.zv.uni-leipzig.de/fileadmin/user_upload/Forschung/allgemein/pdf/satzung_sichere_wiss_praxis_2015.pdf)
- Vierkant, P., Spier, S., Ruecknagel, J., Pampel, H., Fritze, F., Gundlach, J., ... Goebelbecker, H.-J. (2014). *Schema for the Description of Research Data Repositories*. re3data.org. doi:10.2312/re3.006
- Westfälischen Wilhelms-Universität. (2002). *Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der Westfälischen Wilhelms-Universität*. Westfälischen Wilhelms-Universität. Münster. Zugriff unter <https://www.uni-muenster.de/de/kodex.pdf>
- WGL. (2016). *Open-Access-Policy der Leibniz-Gemeinschaft 2016-2020*. Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V. Berlin. Zugriff 5. Juni 2017, unter [https://www.leibniz-gemeinschaft.de/fileadmin/user\\_upload/downloads/Infrastruktur/Leibniz-Open-Access-Policy.pdf](https://www.leibniz-gemeinschaft.de/fileadmin/user_upload/downloads/Infrastruktur/Leibniz-Open-Access-Policy.pdf)
- Wiley. (o.D.). Wiley's Data Sharing Service. Zugriff 5. Juni 2017, unter <https://authorservices.wiley.com/author-resources/Journal-Authors/licensing-and-open-access/open-access/data-sharing.html>
- Wissenschaftsrat (Hrsg.). (2012). *Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020*. Berlin: Wissenschaftsrat. Drs. 2359-12. Zugriff 5. Juni 2017, unter <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/2359-12.pdf>

# Abbildungsverzeichnis

1.1	Forschungsdatenzzyklus nach Corti, van den Eynden, Bishop, und Woollard (2014, S. 19 f.) . . . . .	2
6.1	Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Veröffentlichung und Nachnutzung (K1) in % . . . . .	64
6.2	Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Zugriff und Auffindbarkeit (K2) in % . . . . .	67
6.3	Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Transparenz und Qualitätssicherung (K3) in % . . . . .	70
6.4	Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Nutzererlebnis und Support (K4) in % . . . . .	72
6.5	Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Organisation und Infrastruktur (K5) in % . . . . .	73
6.6	Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in der Kriterienkategorie Gebühren und Finanzierung (K6) in % . . . . .	75



# Tabellenverzeichnis

5.1	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem <i>Positionspapier Forschungsdaten</i> der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation (DINI) (Dallmeier-Tiessen u. a., 2009). . . . .	24
5.2	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem <i>Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur</i> der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur (KII) (KII, 2011). . . . .	25
5.3	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der <i>Commission Recommendation of 17 July 2012 on access to and preservation of scientific information</i> der EU-Kommission (Kroes, 2012). . . . .	27
5.4	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der <i>Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020</i> des Wissenschaftsrats (Wissenschaftsrat, 2012). . . . .	28
5.5	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der <i>Handlungsempfehlungen der Projektgruppe Bildung und Forschung</i> der Enquete-Kommission Internet und digitale Gesellschaft (Deutscher Bundestag, 2013). . . . .	29
5.6	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem <i>Fachkonzept zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Infrastruktur in Baden-Württemberg</i> des MWK Baden-Württembergs (MWK, 2014). . . . .	30
5.7	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der Empfehlung <i>Wie Hochschulleitungen die Entwicklung des Forschungsdatenmanagements steuern können. Orientierungspfade, Handlungsoptionen, Szenarien</i> der Hochschulrektorenkonferenz (HRK, 2015). . . . .	31
5.8	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem Positionspapier <i>Leistung aus Vielfalt</i> des Rats für Informationsinfrastrukturen (RfII) (RfII, 2016). . . . .	32
5.9	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem <i>Rahmenprogramm zur Förderung der empirischen Bildungsforschung</i> des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (BMBF, 2007) und der <i>Checkliste zur Erstellung eines Datenmanagementplans in der empirischen Bildungsforschung</i> des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) (Meyermann & Schuster, 2015). . . . .	34

5.10	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der <i>Empfehlungen zur gesicherten Aufbewahrung und Bereitstellung digitaler Forschungsprimärdaten</i> (DFG, 2009) und den <i>Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten</i> (DFG, 2015c) der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). . . . .	35
5.11	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research Data in Horizon 2020</i> (EU-Kommission, 2016c) und den <i>Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020</i> (EU-Kommission, 2016b) der EU-Kommission. . . . .	36
5.12	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten</i> (Allianz der Wissenschaftsorganisationen, 2010) der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen. . . . .	38
5.13	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten an der Bergischen Universität Wuppertal</i> (Koch, 2015). . . . .	39
5.14	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel</i> (Christian-Albrechts-Universität, 2015). . . . .	40
5.15	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der <i>Forschungsdaten-Leitlinie der Universität Göttingen</i> (Georg-August-Universität, 2016). . . . .	40
5.16	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten an der Humboldt-Universität zu Berlin</i> (Humboldt-Universität, 2014). . . . .	41
5.17	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Leitlinien zum Umgang mit digitalen Forschungsdaten an der TU Darmstadt</i> (Technische Universität Darmstadt, 2015). . . . .	41
5.18	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der <i>Research Data Policy</i> (Universität Heidelberg, 2014) der Universität Heidelberg. . . . .	42
5.19	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der <i>Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten an der Universität Kassel</i> (Universität Kassel, 2017). . . . .	42
5.20	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Grundsätzen zum Umgang mit Forschungsdaten am Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ</i> (GFZ, 2016). . . . .	43
5.21	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der <i>HZB Data Policy</i> (Krahl, 2016). . . . .	43
5.22	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Leitlinien zu einem verantwortungsvollen und nachhaltigen Forschungsdatenmanagement am KIT</i> (KIT, 2016). . . . .	44
5.23	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Data Policy für das Robert Koch-Institut</i> (Robert Koch-Institut, 2015). . . . .	44



5.24	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der Note <i>Envisioning the Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities</i> (Freie Universität Berlin, 2016) des Exzellenzclusters Topoi. . . . .	46
5.25	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem Memorandum <i>Bereitstellung und Nutzung für Forschungsdaten in der empirischen Bildungsforschung</i> (Stanat, 2015) des FK Erziehungswissenschaft der DFG. . . . .	46
5.26	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den Richtlinien zum <i>Umgang mit Forschungsdaten in der Biodiversitätsforschung</i> (Stanat, 2015) der AG Daten der DFG. . . . .	47
5.27	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Empfehlungen zu datentechnischen Standards und Tools bei der Erhebung von Sprachkorpora</i> (DFG, 2015a) der FK Sprachwissenschaften der DFG. . . . .	48
5.28	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Förderkriterien für wissenschaftliche Editionen in der Literaturwissenschaft</i> (DFG, 2015b) der FK Literaturwissenschaft der DFG. . . . .	48
5.29	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus der Empfehlung <i>Der Umgang mit Forschungsdaten im Fach Psychologie</i> (Schönbrodt, Gollwitzer, & Abele-Brehm, 2017) der Deutschen Gesellschaft für Psychologie (DGPs). . . . .	49
5.30	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Empfehlung zum Forschungsdatenmanagement in den Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften</i> (RatSWD, 2016a) des Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD). . . . .	50
5.31	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus Umfragen zum Forschungsdatenmanagement an Universitäten. . . . .	52
5.32	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem Abschlussbericht des Projekts <i>bwFDM-Communities</i> (Tristram u. a., 2015). . . . .	54
5.33	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Pflicht- und Informationskriterien der Akkreditierung eines FDZ durch den RatSWD</i> (RatSWD, 2016b). . . . .	55
5.34	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus dem <i>DINI-Zertifikat für Open-Access-Repositoryn und -Publikationsdienste</i> (DINI, 2016). . . . .	57
5.35	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus den <i>Core Trustworthy Data Repositories Requirements</i> (Edmunds, L'Hours, Rickards, Trilsbeek, & Vardigan, 2016) des Data Seal of Approvals. . . . .	58
5.36	Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen an FDR aus Autorenrichtlinien und Data Policies der Verlage und Fachzeitschriften aus Abschnitt 5.8. . . . .	62
6.1	Anteil der Anforderungen der Stakeholder-Gruppen in den Kriterienkategorien in % . . . . .	63



## **A Tabelle der gesamten Stakeholderanforderungen**

## Dem Kriterienkatalog zugeordnete Anforderungen aller Stakeholder. Zu den Quellen der Anforderungen siehe Kapitel 5.

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
<b>K1 Veröffentlichung und Nachnutzung</b>		
<b>K1.1 Datenabgabe</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	Import von Datensätzen durch benutzerfreundliche Schnittstellen
Zertifizierungsorganisationen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	zeitnahe Veröffentlichung nach Abgabe der Forschungsdaten
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Festgelegte akzeptierte Datenformate
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Upload-Möglichkeiten über unterschiedliche Schnittstellen
Verlage und Fachzeitschriften	Verlags- und Zeitschriftenpolicies	Datenabgabe im Repository spätestens mit Veröffentlichung der zugehörigen Publikation
<b>K1.2 Metadaten</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Unterstützung bei der formalen Erschließung der Daten
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	teilautomatische Erzeugung von Metadaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	Weiterentwicklung und Vereinheitlichung von Metadatenstandards
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Erfassung der zu Forschungsdaten zugehörigen Metadaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Sicherstellung der Transparenz der Datenherkunft durch die Vergabe von Metadaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Enquete-Kommission	Nutzung von Metadatenstandards
Wissenschaftspolitische Akteure	Fachkonzept E:Science Baden-Württemberg	Unterstützung allgemeiner und fachspezifischer Metadatenstandards zur Beschreibung von Inhalt, Kontext und Provenienz
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	Nutzung von Metadatenstandards
Förderorganisationen	Bundesministerium für Bildung und Forschung	standardisierte Metadaten zur Sicherung der Nachnutzbarkeit
Förderorganisationen	Deutsche Forschungsgemeinschaft	Metadaten für bibliographische Fakten sowie inhaltsbezogene Metadaten
Förderorganisationen	Europäische Kommission	Beschreibung der Forschungsdaten durch Metadaten
Wissenschaftsorganisationen	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen	standardisierte Metadaten zur Sicherung der Nachnutzbarkeit
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Bergischen Universität Wuppertal	persönliche Kennzeichnung der Forschungsdaten
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Deutsches GeoForschungsZentrum	ausreichende Metadaten Vergabe
Fachgesellschaften und -disziplinen	Heimholtz-Zentrum Berlin	Pflege von Metadaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Biodiversitätsforschung	ausreichende Beschreibung der Daten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Linguistik	Nutzung disziplinärer Metadatenstandards
Fachgesellschaften und -disziplinen	Literaturwissenschaften	Standards für bibliothekarische Metadaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	Beschreibung der Daten durch Metadaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	Nutzung disziplinärer Metadatenstandards
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Beschreibung und Erschließung der Datensätze
Wissenschaftsgemeinde	bwFDM-Communities	Unterstützung bei der Vergabe von Metadaten durch Softwarewerkzeuge
Wissenschaftsgemeinde	bwFDM-Communities	Verwendung von Metadatenstandards zur Datenbeschreibung
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	standardisierte Metadaten zur Sicherung der Nachnutzbarkeit
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	einheitliche Klassifizierung und Erschließung der Daten
Verlage und Fachzeitschriften	Verlags- und Zeitschriftenpolicies	Nutzung von Metadatenstandards zur Datenbeschreibung

Fortsetzung der Tabelle

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
<b>K1.3 Dokumentation</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	Bereitstellung hinreichender Kontextinformationen zu den Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Bereitstellung von Zusatzinformationen die der korrekten Einschätzung und Verwendung von Forschungsdaten dienen
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Datenbeschreibung um Nachnutzung sicherzustellen
Förderorganisationen	Rat für Informationsinfrastrukturen	Dokumentation der Forschungsdaten
Förderorganisationen	Bundesministerium für Bildung und Forschung	Interpretierbarkeit der Forschungsdaten gewährleisten
Förderorganisationen	Deutsche Forschungsgemeinschaft	Dokumentation der Daten um Nachnutzung zu ermöglichen
Wissenschaftsorganisationen	Europäische Kommission	Bereitstellung von Werkzeugen die zur Überprüfung der Daten notwendig sind
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen	Dokumentation der Forschungsdaten
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Bergischen Universität Wuppertal	Dokumentation der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Deutsches Geoforschungszentrum	Dokumentation der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Bildungsforschung	Dokumentation von Datensätzen
Fachgesellschaften und -disziplinen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	Unterstützung disziplinärer Dokumentationsstandards
Wissenschaftsgemeinde	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	Ausführliche Erläuterungen zu den Datensätzen
Zertifizierungsorganisationen	Umfragen an Universitäten	Dokumentation der Forschungsdaten
Zertifizierungsorganisationen	bwFDM-Communities	Bereitstellung ausreichender Datendokumentation
Zertifizierungsorganisationen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	Beschreibung der Daten- bzw. Dokumentartentypen
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	
<b>K1.4 Zitierfähigkeit</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Nutzung etablierter Konzepte zur Zitierung von Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Wissenschaftspolitische Akteure	Enquete-Kommission	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Wissenschaftspolitische Akteure	Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Förderorganisationen	Rat für Informationsinfrastrukturen	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Förderorganisationen	Bundesministerium für Bildung und Forschung	Gewährleistung der Identifizierbarkeit der Forschungsdaten
Förderorganisationen	Deutsche Forschungsgemeinschaft	Zitierbarkeit von gespeicherten Datensätzen und Fundstellen
Förderorganisationen	Europäische Kommission	Eindeutige Identifizierbarkeit der Datenproduzenten mittels persistenter Identifikatoren
Wissenschaftsorganisationen	Europäische Kommission	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen	Zitierbarkeit der Datenpublikation
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Deutsches Geoforschungszentrum	Möglichkeit zur Kontaktaufnahme mit Datenproduzenten
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Helmholtz-Zentrum Berlin	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Fachgesellschaften und -disziplinen	Robert Koch-Institut	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Fachgesellschaften und -disziplinen	Altstudienwissenschaften	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Fachgesellschaften und -disziplinen	Bildungsforschung	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Fachgesellschaften und -disziplinen	Bildungsforschung	vertragliche Verpflichtungen der Datennutzer zur Zitierung der Forschungsdaten

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
Fachgesellschaften und -disziplinen	Literaturwissenschaften	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Fachgesellschaften und -disziplinen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Wissenschaftsgemeinde	bwFDM-Communities	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Bereitstellung von Zitationshinweisen
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
Verlage und Fachzeitschriften	Verlags- und Zeitschriftenpolicies	Nutzung persistenter Identifikatoren zur Sicherstellung der Zitierbarkeit
<b>K1.5 Lizenzmodelle</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	Definition eines klaren rechtlichen Rahmens für die Datennutzung
Wissenschaftspolitische Akteure	Enquete-Kommission	einheitliche Lizenzen für open-access-publizierte Primär- und Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	forschungsfreundliche Lizenzmodelle
Förderorganisationen	Europäische Kommission	Lizenzierung unter Creative Commons Lizenzen (CC BY oder CC0)
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Bergischen Universität Wuppertal	Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Christian-Albrechts-Universität Kiel	Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Georg-August-Universität Göttingen	Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Technische Universität Darmstadt	Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Deutsches GeoForschungsZentrum	Lizenzierung der Forschungsdaten (Creative Commons)
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Helmholtz-Zentrum Berlin	Lizenzierung der Primär- und Metadaten unter Creative Commons CC0
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Robert Koch-Institut	Lizenzierung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen
Fachgesellschaften und -disziplinen	Altertumswissenschaften	Nutzung der Forschungsdaten unter offenen Lizenzen
Fachgesellschaften und -disziplinen	Linguistik	Nutzungsbedingungen durch die Vergabe von Lizenzregeln
Fachgesellschaften und -disziplinen	Literaturwissenschaften	Lizenzierung die freie wissenschaftliche Nachnutzung erlaubt
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	festlegbare Regeln zur Datennachnutzung
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Festlegen von Nutzungsvereinbarungen für Datensätze
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Überwachung der Einhaltung der Lizenzbedingung
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Verwaltung von Lizenzen für Datenzugriff und -nutzung
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Auswahlmöglichkeit offener Nutzungslizenz
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Lizenzierung der Metadaten unter CC0
Verlage und Fachzeitschriften	Verlags- und Zeitschriftenpolicies	Datensätze offener Lizenzen (Creative Commons)
<b>K1.6 Verweise auf Veröffentlichungen</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	Verknüpfung mit Veröffentlichungen denen die Forschungsdaten zugrunde liegen
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	Visualisierung von (semantischen) Beziehungen zwischen Datensätzen
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Verknüpfung mit Veröffentlichungen und weiterer zugehöriger Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	wechselseitige Verknüpfung von Veröffentlichungen und Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg	Verknüpfung mit Veröffentlichungen denen die Forschungsdaten zugrunde liegen

Fortsetzung der Tabelle

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
Förderorganisationen Universitäten und Forschungseinrichtungen Fachgesellschaften und -disziplinen Fachgesellschaften und -disziplinen Fachgesellschaften und -disziplinen Wissenschaftsgemeinde Verlage und Fachzeitschriften	Europäische Kommission Deutsches GeoForschungsZentrum Heimholtz-Zentrum Berlin Bildungsforschung Bildungsforschung Psychologie Umfragen an Universitäten Verlags- und Zeitschriftenpolicies	Verknüpfung mit Veröffentlichungen denen die Forschungsdaten zugrunde liegen Verfolgbarkeit der Nachnutzungen und deren Ergebnisse Verfolgbarkeit der Nachnutzungen und deren Ergebnisse Verknüpfung mit publizierten Datenbeschreibungen in anerkannten Zeitschriften Verknüpfung von Forschungsdaten auf Projektebene Verfolgbarkeit der Nachnutzungen und deren Ergebnisse Verknüpfung mit Veröffentlichungen denen die Forschungsdaten zugrunde liegen Möglichkeit der bidirektionalen Verlinkung von Datensätzen und Publikationen
<b>K1.7 Nutzungsstatistik</b>		
Fachgesellschaften und -disziplinen Fachgesellschaften und -disziplinen Wissenschaftsgemeinde Wissenschaftsgemeinde Zertifizierungsorganisationen Verlage und Fachzeitschriften	Bildungsforschung Psychologie Umfragen an Universitäten bwFDM-Communities Deutsche Initiative für Netzwerkinformation Verlags- und Zeitschriftenpolicies	Bereitstellung von Metriken zur Datennutzung Berichterstattung über die Datennutzung für Datenproduzenten Bereitstellung von Nutzungsstatistiken Protokollierung und Darstellung des Zugriffs Bereitstellung standardisierter Zugriffsstatistiken Bereitstellung von Nutzungsstatistiken
<b>K1.8 Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Förderorganisationen Wissenschaftsorganisationen Universitäten und Forschungseinrichtungen Universitäten und Forschungseinrichtungen Universitäten und Forschungseinrichtungen Fachgesellschaften und -disziplinen Wissenschaftsgemeinde Zertifizierungsorganisationen Zertifizierungsorganisationen	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur Europäische Kommission Europäische Kommission Wissenschaftsrat Enquete-Kommission Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg Hochschulrektorenkonferenz Rat für Informationsinfrastrukturen Deutsche Forschungsgemeinschaft Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen Bergische Universität Wuppertal Humboldt-Universität zu Berlin Deutsches GeoForschungsZentrum Psychologie bwFDM-Communities Deutsche Initiative für Netzwerkinformation Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Etablierung von Anreizsystemen Forschungsindikatoren und bibliometrische Verfahren für Forschungsdaten Mechanismen zu Belohnung der Weitergabe von Forschungsdaten Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten Bestimmung des Impacts der Datenpublikation Etablierung von Anreizsystemen Etablierung von Anreizsystemen Bereitstellung von Relevanzmetriken und Anreizsystemen Etablierung von Datennutzungs- und Datenzitierungsindizes Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten Anerkennung der wissenschaftlichen Leistung für die Bereitstellung von Forschungsdaten Etablierung von Anreizsystemen Anzeige alternativer Metriken Unterstützung für ORCID

Fortsetzung der Tabelle

Stakeholder-Gruppe	Anforderung
<b>K2 Zugriff und Auffindbarkeit</b>	
<b>K2.1 Zugangsformen</b>	
Wissenschaftspolitische Akteure	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Wissenschaftspolitische Akteure	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Wissenschaftspolitische Akteure	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Wissenschaftspolitische Akteure	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Wissenschaftspolitische Akteure	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Wissenschaftspolitische Akteure	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Wissenschaftspolitische Akteure	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Wissenschaftspolitische Akteure	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Wissenschaftspolitische Akteure	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Förderorganisationen	Zugriffsberechtigungen zum Schutz von Persönlichkeitsrechten
Förderorganisationen	freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung
Förderorganisationen	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Wissenschaftsorganisationen	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Wissenschaftsorganisationen	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu den Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu den Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung
Universitäten und Forschungseinrichtungen	freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung
Fachgesellschaften und -disziplinen	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Fachgesellschaften und -disziplinen	freier Zugang zu den Forschungsdaten aus öffentlich geförderter Forschung
Fachgesellschaften und -disziplinen	freier Zugang zu den Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen
Fachgesellschaften und -disziplinen	generelle Öffentlichkeit der Metadaten und Datendokumentationen
Fachgesellschaften und -disziplinen	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Fachgesellschaften und -disziplinen	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
Wissenschaftsgemeinde	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen



Fortsetzung der Tabelle

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
Wissenschaftsgemeinde Zertifizierungsorganisationen Zertifizierungsorganisationen Zertifizierungsorganisationen Verlage und Fachzeitschriften Verlage und Fachzeitschriften	bwFDM-Communities Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten Data Seal of Approval Deutsche Initiative für Netzwerkinformation Deutsche Initiative für Netzwerkinformation Verlags- und Zeitschriftenpolicies Verlags- und Zeitschriftenpolicies	Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen mindestens ein Datenzugangsweg Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen Zugriff auf Objekte mittels URL freier Zugang zu Forschungsdaten unter Beachtung rechtlicher Einschränkungen Möglichkeit der Definition von Zugriffsberechtigungen
<b>K2.2 Embargofunktion</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure Förderorganisationen Universitäten und Forschungseinrichtungen Fachgesellschaften und -disziplinen Fachgesellschaften und -disziplinen Wissenschaftsgemeinde	Wissenschaftsrat Bundesministerium für Bildung und Forschung Deutsches Geoforschungszentrum Bildungsforschung Psychologie bwFDM-Communities	Möglichkeit Embargofristen festzulegen Möglichkeit Embargofristen festzulegen Möglichkeit Embargofristen festzulegen Möglichkeit Embargofristen festzulegen Möglichkeit Embargofristen festzulegen Möglichkeit Embargofristen festzulegen
<b>K2.3 Recherchemöglichkeiten</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftsgemeinde Zertifizierungsorganisationen Zertifizierungsorganisationen Zertifizierungsorganisationen	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur Wissenschaftsrat Umfragen an Universitäten Data Seal of Approval Deutsche Initiative für Netzwerkinformation Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Suchdienste und -verfahren auf unterschiedlichen Ebenen (Daten, Metadaten) Unterstützung intuitiver sowie kriteriengeleiteter Suchstrategien Such- und Recherchemöglichkeiten Ermöglicht das Auffinden von Daten Betreiben von Suchmaschinenoptimierung Eingrenzung der Suche nach Lizenzmodell
<b>K2.4 Integration in Zitationsdatenbanken</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Wissenschaftspolitische Akteure Universitäten und Forschungseinrichtungen Fachgesellschaften und -disziplinen Wissenschaftsgemeinde Wissenschaftsgemeinde Wissenschaftsgemeinde	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation Wissenschaftsrat Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg Hochschulrektorenkonferenz Rat für Informationsinfrastrukturen Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen Universität Heidelberg Literaturwissenschaften Umfragen an Universitäten bwFDM-Communities bwFDM-Communities	Einbindung in Nachweisdienste und Kataloge Kompatibilität mit übergeordneten Recherche- und Informationsportalen Einbindung und Erschließung in Bibliothekskataloge und Meta-Suchmaschinen Verknüpfung mit nationalen und internationalen Infrastrukturen Anbindung an übergreifende (Meta)-Repositorien Integration in Metadatenkataloge und Register Nachweismöglichkeit in institutionellen Katalogen Auffindbarkeit der Daten über bibliothekarische Nachweissysteme Suche in überregionalen Metadatenbanken / Sichtbarkeit in Katalogen Integration in Metadatenbanken zur einfacheren Auffindbarkeit repositorienübergreifende Suchoption
<b>K2.5 Programmierschnittstellen</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Bereitstellung interoperabler Schnittstellen

Fortsetzung der Tabelle

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	Schnittstellen zwischen Datenrepositorien für übergreifende Suchen
Wissenschaftspolitische Akteure	Enquete-Kommission	Gewährleistung der Interoperabilität bei der Vernetzung von Infrastrukturen
Fachgesellschaften und -disziplinen	Altertumswissenschaften	computergesteuerte Zugriffsmöglichkeiten auf Suche und Datensätze
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Schnittstellen zur automatisierten Ablage und Abfrage von Daten
Wissenschaftsgemeinde	bwFDI-Communities	standardisierte Schnittstellen für Suchanfragen
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	OAI-Schnittstelle zur Aufnahme in Verzeichnisse
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Websevice zur Metadatenabfrage
Verlage und Fachzeitschriften	Verlags- und Zeitschriftenpolicies	API zur Integration in Publishing-Workflows
<b>K3 Transparenz und Qualitätssicherung</b>		
<b>K3.1 Policies</b>		
Förderorganisationen	Bundesministerium für Bildung und Forschung	Erklärung über Nachfolgeregelungen
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	Erklärung über Nachfolgeregelungen
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Erklärung über Nachfolgeregelungen
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	genaue Aufgabenbeschreibung der Einrichtung
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Beschreibung der Rechte und Pflichten von Betreibern und Nutzern (Betriebspolicy)
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Beschreibung des technischen Betriebs
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Erklärung über Maßnahmen zur Langzeitarchivierung
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Vorhandensein eines Betriebskonzepts und Wartungsplans
<b>K3.2 Datenvalidierung</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	formale Qualitätssicherung der Datensätze durch automatisierte Plausibilitätsüberprüfung
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Sicherung der Integrität und Authentizität der Daten
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Qualitätsprüfung der Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Verpflichtung zur Korrektur identifizierter Fehler
Wissenschaftspolitische Akteure	Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg	formale Prüfung der Metadaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg	Sicherung der Datenqualität und des Datenschutzes
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	Gewährleistung der Manipulationsicherheit der Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	Peer-Review-Verfahren für Forschungsdaten
Förderorganisationen	Deutsche Forschungsgemeinschaft	Qualitätsprüfung der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Altertumswissenschaften	Qualitätssicherung der Daten analog zu wissenschaftlichen Veröffentlichungen
Fachgesellschaften und -disziplinen	Biodiversitätsforschung	Qualitätsprüfung der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Linguistik	Qualitätsprüfung der Forschungsdaten
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Gewährleistung der Manipulationsicherheit der Forschungsdaten
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Qualitätsprüfung der Forschungsdaten
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Sicherung der Daten- und Metadatenqualität
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Sicherung der Integrität und Authentizität der Daten
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Integritätsprüfung der eingebrachten Daten

Fortsetzung der Tabelle

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
Verlage und Fachzeitschriften	Verlags- und Zeitschriftenpolicies	Sicherung der Datenintegrität und formaler Kriterien
<b>K3.3 Versionierung</b>		
Fachgesellschaften und -disziplinen	Linguistik	Versionierungsfunktion
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Versionierungsfunktion
Wissenschaftsgemeinde	bwFDM-Communities	Versionierungsfunktion
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Versionierungsfunktion
<b>K3.4 Löschung</b>		
Fachgesellschaften und -disziplinen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	Umsetzung von Lösungsansprüchen auskunftgebender und benannter Personen
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Dokumentationen von Löschungen im Metadatensatz
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	verfügt über Regelungen zum Umgang mit der Löschung von Dokumenten
<b>K3.5 Sicherstellung langfristiger Zugänglichkeit</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	verfügt über ein Konzept der Langzeitarhivierung
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	langfristige Aufbewahrung und Pflege der Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Berücksichtigung der Datenpflege (data curation)
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Bewahrung der wissenschaftlichen Informationen auf nationaler Ebene
Wissenschaftspolitische Akteure	Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg	Aufbewahrung der Datensätze über definierte Zeitspanne
Wissenschaftspolitische Akteure	Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg	Bereitstellung von Emulationen
Wissenschaftspolitische Akteure	Hochschulleitorenkonferenz	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Förderorganisationen	Bundesministerium für Bildung und Forschung	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Förderorganisationen	Deutsche Forschungsgemeinschaft	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten für mind. 10 Jahre
Förderorganisationen	Europäische Kommission	langfristige Aufbewahrung und Pflege der Forschungsdaten
Wissenschaftsorganisationen	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Bergische Universität Wuppertal	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten für mind. 10 Jahre
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Humboldt-Universität zu Berlin	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Deutsches GeoForschungsZentrum	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Altstudienwissenschaften	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Linguistik	Erhalt der Interpretierbarkeit der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Linguistik	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Literaturwissenschaften	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten für mind. 10 Jahre
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Wissenschaftsgemeinde	bwFDM-Communities	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Wissenschaftsgemeinde	bwFDM-Communities	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten
Zertifizierungsorganisationen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	verfügt über ein Konzept der Langzeitarhivierung inkl. Erhaltungsstrategien
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	garantierte langfristige Aufbewahrung der Forschungsdaten für mind. 10 Jahre
Zertifizierungsorganisationen		Dokumentierte Archivierungsprozesse

Fortsetzung der Tabelle

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Sicherstellung des permanenten Zugangs
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Übernahme der Verantwortung für Langzeitarchivierung inkl. Erhaltungsstrategien
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	verfügt über definierte Archivierungsworkflows
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Aufbewahrung der Datensätze über definierte Zeitspanne
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	garantierte langfristige Aufbewahrung und Pflege der Forschungsdaten
<b>K3.6 Zertifizierung</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Zertifizierung des Repositoriums
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	Zertifizierung und Akkreditierung der Einrichtung
Förderorganisationen	Europäische Kommission	Zertifizierung der Einrichtung
Fachgesellschaften und -disziplinen	Linguistik	Zertifizierung des Repositoriums durch externe Organisationen
Fachgesellschaften und -disziplinen	Literaturwissenschaftlichen	Zertifizierung des Repositoriums
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Zertifizierung des Repositoriums
Verlage und Fachzeitschriften	Verlags- und Zeitschriftenpolicies	Zertifizierung des Repositoriums
<b>K4 Nutzererlebnis und Support</b>		
<b>K4.1 Usability</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Barrierefreiheit der Benutzerschnittstellen
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Konzepte für eine einheitliche Darstellung und Handhabung
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	selbsterklärende Rechercheinstrumente
Wissenschaftspolitische Akteure	Enquete-Kommission	Barrierefreiheit der Benutzerschnittstellen
Wissenschaftspolitische Akteure	Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg	Beachtung der Usability von Benutzerschnittstellen
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	nutzerorientierte Gestaltung der Services
Wissenschaftsorganisationen	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen	leichte Nutzbarkeit des Repositoriums
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Einfache, intuitive, nutzerfreundliche Bedienbarkeit
<b>K4.2 Darstellung der Datensätze</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Innovative Visualisierungswerkzeuge
Wissenschaftsgemeinde	bwFDM-Communities	Softwarelösungen zur Präsentation der Daten
Wissenschaftsgemeinde	bwFDM-Communities	unterschiedliche Darstellungsmöglichkeiten von Forschungsdaten (Visualisierung)
<b>K4.3 Support zu Repositoriumsfunktionen</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Angebote zur Schulung der Nutzerinnen und Nutzer
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	Beratung und Support bei Problemen
Zertifizierungsorganisationen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	Bereitstellung von Arbeitshilfen zur Veröffentlichung
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Anleitungen und Feedbackmöglichkeiten
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Kontakt- und Beratungsangebote

Fortsetzung der Tabelle

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
<b>K4.4 Beratung zum Forschungsdatenmanagement</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Unterstützung bei der Bereitstellung der Daten durch nutzerfreundliche Services
Wissenschaftsorganisationen	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen	Bereitstellung von Beratungsangeboten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Bildungsforschung	Bereitstellung von Standards und Beispielen zur Datendokumentation
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	Beratung und Unterstützung der Speicherung durch das Repository
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	rechtliche und technische Beratungsangebote
Wissenschaftsorganisationen	bwFDM-Communities	Beratungs- und Serviceleistungen
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Information für Nutzer bzgl. der Sicherstellung der Datenqualität
<b>K5 Organisation und Infrastruktur</b>		
<b>K5.1 Organisationsform</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	anerkannte und vertrauenswürdige Einrichtungen
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Eignung der Leitungs- und Organisationsstruktur der Einrichtung für deren Dauerbetrieb
Wissenschaftsorganisationen	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen	vertrauenswürdige rechtsverbindliche Organisation
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Bergischen Universität Wuppertal	anerkannte Einrichtung
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Georg-August-Universität Göttingen	anerkannte Einrichtung
Universitäten und Forschungseinrichtungen	Technische Universität Darmstadt	anerkannte Einrichtung
Fachgesellschaften und -disziplinen	Linguistik	Anerkennung und Ansehen in den wissenschaftlichen Community
Fachgesellschaften und -disziplinen	Literaturwissenschaften	fachlich anerkannte Einrichtung
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	wirtschaftliche und ideologische Unabhängigkeit
Verlage und Fachzeitschriften	Verlags- und Zeitschriftenpolicies	fachlich anerkannte Einrichtung
<b>K5.2 Personalausstattung und -qualifizierung</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	ausgewiesene fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen des Personals
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	qualifiziertes Personal, geringe Personalfuktuation
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	wissenschaftliche Professionalität
Zertifizierungsorganisationen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	wissenschaftlich ausgebildetes Personal
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	qualifiziertes Personal
<b>K5.3 Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Gewährleistung der Interoperabilität bei der Vernetzung von Infrastrukturen
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Betreiben von Forschung und Entwicklung
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern (Nutzerbeirat)
Wissenschaftsorganisationen	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen	Kooperation bei Standardisierungen im technischen Bereich
Zertifizierungsorganisationen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	eingehen von Forschungsk Kooperationen

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung
<b>K5.4 Technische Infrastruktur</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	vertrauenswürdige digitale Infrastruktur
Wissenschaftspolitische Akteure	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Verwendung von offenen Technologien
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	Expertise im Hosting und im Umgang mit großen Datenmengen
Wissenschaftspolitische Akteure	Fachkonzept E-Science Baden-Württemberg	Sicherung des Datenschutzes
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	Quality of Service (QoS) definiert zu Aspekten wie Performanz, Verfügbarkeit und Konformität
Fachgesellschaften und -disziplinen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	Beachtung von forschungsethischen Richtlinien bei der Speicherung
Wissenschaftsgemeinde	Umfragen an Universitäten	Datenschutzrechtskonforme Archivierung und Sicherung
Zertifizierungsorganisationen	Umfragen an Universitäten	gute Performance und ausreichend Speicherplatz
Zertifizierungsorganisationen	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten	Schutz sensibler Informationen
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Sicherstellung des Datenschutzes
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Infrastruktur nutzt geeignete Hardware- und Softwaretechnologien
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	Infrastruktur unterstützt die Aufgaben und Funktionen von Archivierungsstandards (OAIS)
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Infrastruktur sichert die Einrichtung und ihre Daten, Produkte, Services und Nutzer
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Dokumentation des technischen Systems inkl. Betriebskomponenten
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	regelmäßige Backupverfahren
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Sicherheits- und Havariekonzept
Zertifizierungsorganisationen	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation	Veerschlüsselung des Webservers
<b>K6 Gebühren und Finanzierung</b>		
<b>K6.1 Gebühren für Datenabgabe und -nutzung</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur	keine oder geringe Kosten bei der Nutzung von Forschungsdaten
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	keine oder geringe Gebühren für die Datennutzung
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	maßgeschneiderte Beitragsmodelle
Förderorganisationen	Deutsche Forschungsgemeinschaft	kostenlose Nutzung der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Europäische Kommission	kostenlose Nutzung der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Biodiversitätsforschung	kostenlose Nutzung der Forschungsdaten
Fachgesellschaften und -disziplinen	Psychologie	kostenlose Nutzung der Forschungsdaten
<b>K6.2 Finanzierung des Betriebs</b>		
Wissenschaftspolitische Akteure	Europäische Kommission	Einplanung der erforderlichen Finanzmittel für den dauerhaften Betrieb
Wissenschaftspolitische Akteure	Wissenschaftsrat	ausreichende öffentliche Grundfinanzierung
Wissenschaftspolitische Akteure	Rat für Informationsinfrastrukturen	langfristige Finanzierungsplanung
Wissenschaftsorganisationen	Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen	Dauerhafte Finanzierungsmodelle für Entwicklungs-, Investitions- und Betriebskosten
Wissenschaftsgemeinde	bwFDM-Communities	standardisiertes Konzept für eine nachhaltige Finanzierungslösung
Zertifizierungsorganisationen	Data Seal of Approval	adäquate Finanzierung der Einrichtung

# **Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, dass alle Stellen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht sind und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegt wurde.

Potsdam, den 7. Juni 2017