

Ulrike Wuttke, Heike Neuroth, Laura Rothfritz, Janine Straka,
Miriam Zeunert, Carsten Schneemann, Niklas Hartmann, Ina Radtke

Umfeldanalyse zum Aufbau einer neuen Datenkultur in Brandenburg



Forschungsdatenmanagement in Brandenburg (FDM-BB)

Forschungsdatenmanagement in Brandenburg (FDM-BB)

Ulrike Wuttke, Heike Neuroth, Laura Rothfritz, Janine Straka,
Miriam Zeunert, Carsten Schneemann, Niklas Hartmann, Ina Radtke

Umfeldanalyse zum Aufbau einer neuen Datenkultur in Brandenburg

Universitätsverlag Potsdam

Ulrike Wuttke Fachhochschule Potsdam
Heike Neuroth Fachhochschule Potsdam, Projektleitung
Laura Rothfritz Humboldt-Universität zu Berlin, zuvor Fachhochschule Potsdam
Janine Straka Fachhochschule Potsdam
Miriam Zeunert Fachhochschule Potsdam
Carsten Schneemann Fachhochschule Potsdam
Niklas Hartmann Universität Potsdam, Projektleitung
Ina Radtke Universität Oldenburg, zuvor Universität Potsdam

Unter Mitarbeit der folgenden Gutachterinnen:

Birgit Schmidt Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Kerstin Helbig Humboldt-Universität zu Berlin

Laufzeit: 01.11.2019 bis 31.12.2020

Projektreport R 1, FDM-BB AP 1

Verantwortlicher Projektpartner: FHP

Datum: 05.02.2021

Reportnummer: 1

Dissemination Level: Öffentlich

Status: Publikation / Final

Zitierempfehlung: Wuttke, Ulrike; Neuroth, Heike; Rothfritz, Laura; Straka, Janine; Zeunert, Miriam; Schneemann, Carsten; Hartmann, Niklas; Radtke, Ina (2021).

„Umfeldanalyse zum Aufbau einer neuen Datenkultur in Brandenburg“

(Projektreport FDM-BB, AP 1, Version 1.0).

Universitätsverlag Potsdam, <https://doi.org/10.25932/publishup-48090>.

Dokumentgeschichte:

Version / Datum

V 0.1 Februar 2020

V 0.3 Mai 2020

V 0.4 Juni 2020

V 0.6 Juli 2020

V 0.7 August 2020

V 0.8 September 2020

V 0.9 Oktober 2020

V 1.0 Oktober 2020

Veränderungen

Erstellung Draft

Projektinternes Feedback
und Aktualisierung

Überarbeitung und
Aktualisierung

Überarbeitung und
Ergänzung PI (FHP)

Peer Review

Einarbeitung Kommentare
Peer Review und Finalisierung

Prepublikation

Finalisierung

Autoren

Laura Rothfritz (FHP)

FDM-BB Projektmitglieder,
Laura Rothfritz (FHP)

Ulrike Wuttke, Miriam Zeunert,
Carsten Schneemann (alle FHP)

Heike Neuroth (FHP)

Kerstin Helbig, HU Berlin

Dr. Birgit Schmidt,
SUB Göttingen

Janine Straka (FHP)

Janine Straka (FHP)

Universitätsverlag Uni Potsdam

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de/> abrufbar.

Universitätsverlag Potsdam 2021

<http://verlag.ub.uni-potsdam.de/>

Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Tel.: +49 (0)331 977 2533 / Fax: -2292

E-Mail: verlag@uni-potsdam.de

Dieses Werk ist unter einem Creative Commons Lizenzvertrag lizenziert:

Namensnennung 4.0 International

Um die Bedingungen der Lizenz einzusehen, folgen Sie bitte dem Hyperlink:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Online veröffentlicht auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam:

<https://doi.org/10.25932/publishup-48090>

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	7
Abbildungsverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	8
Executive Summary - Kurzzusammenfassung	9
1 Einleitung und Hintergrund	13
2 Ausgangslage	15
2.1 Forschungsdaten	15
2.2 Forschungsdatenmanagement	17
2.3 Datenlebenszyklus	19
2.4 Die FAIR-Prinzipien	24
2.5 Nachnutzung als übergeordnetes Ziel	26
3 Vorgehensweise	30
4 Ergebnisse	33
4.1 Relevante (inter-)nationale Initiativen und Strategien	33
4.1.1 International	33
4.1.2 National	42
4.2 Richtlinien und Empfehlungen	54
4.2.1 International	56
4.2.2 National	59
4.2.3 Umfragen zu Forschungsdaten(-management)	73
4.3 Bundeslandinitiativen	77
4.3.1 Steckbriefe der Landesinitiativen	79
4.3.2 Zwischenfazit Landesinitiativen	88
5 Analyse und Fazit	90
Quellenverzeichnis	97

Abkürzungsverzeichnis

Allianzinitiative	Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen
AP	Arbeitspaket
AvH	Alexander von Humboldt-Stiftung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BLRK	Brandenburgische Landesrektorenkonferenz
CODATA	Committee on Data for Science and Technology of International Science Council
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DigLZA	Digitale Langzeitarchivierung
DINI	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e. V.
DMP	Datenmanagementplan
DOI	Digital Object Identifier
FDM	Forschungsdatenmanagement
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft
EOSC	European Open Science Cloud
FDM-BB	Projekt Forschungsdatenmanagement in Brandenburg
FHP	Fachhochschule Potsdam
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
GwP	Gute wissenschaftliche Praxis
HAW	Hochschule für angewandte Wissenschaften
HGF	Helmholtz-Gemeinschaft
HRK	Hochschulrektorenkonferenz
HPC	High Performance Computing
LG	Leibniz-Gemeinschaft
MPG	Max-Planck-Gesellschaft
MWFK	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur Brandenburg
NFDI	Nationale Forschungsdateninfrastruktur
RDA	Research Data Alliance
RDA-DE	Research Data Alliance Deutschland
RfII	Rat für Informationsinfrastrukturen
UP	Universität Potsdam
WR	Wissenschaftsrat
ZDT	Zentrum für Digitale Transformation (Brandenburg)

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Forschungs- und Datenzyklus in der Wissenschaft	20
Abb. 2:	Datenlebenszyklus des Digital Curation Centre	22
Abb. 3:	Object Curation Domains	23
Abb. 4:	Vertikal-horizontaler Ansatz der Umfeldanalyse zur inhaltlichen Verortung: GwP – Gute wissenschaftliche Praxis, DigLZA – Digitale Langzeitarchivierung.	30
Abb. 5:	European Open Science Cloud (EOSC)	34
Abb. 6:	EOSC Model action lines	36
Abb. 7:	Die drei Säulen von <i>GO FAIR</i>	38
Abb. 8:	Deutschlandkarte mit FDM-Verbänden und Initiativen der einzelnen Bundesländer	78

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Steckbrief bw2FDM (Baden-Württemberg)	79
Tab. 2:	Steckbrief eHumanities – interdisziplinär (Bayern)	80
Tab. 3:	Steckbrief DigLZA (Bayern)	81
Tab. 4:	Steckbrief FDM-BB (Brandenburg)	82
Tab. 5:	Steckbrief Hamburg Open Science (Hamburg)	83
Tab. 6:	Steckbrief HeFDI (Hessen)	84
Tab. 7:	Steckbrief fdm.nrw (Nordrhein-Westfalen)	85
Tab. 8:	Steckbrief SaxFDM (Sachsen)	86
Tab. 9:	Steckbrief TKFDM (Thüringen)	87

Executive Summary – Kurzzusammenfassung

Digitale Forschungsdaten gewinnen zunehmend an Bedeutung und stellen neue Herausforderungen an wissenschaftliche Einrichtungen und ihre Forschenden, auch in Brandenburg. Da der Umgang mit Forschungsdaten generische, fachliche, rechtliche und technische Aspekte betrifft, stellt er neue umfassende Anforderungen sowohl an die Kompetenzen der Forschenden als auch an die Unterstützungsleistungen wissenschaftlicher Einrichtungen, von Information und Beratung bis hin zu fachspezifischen Standards und IT-Infrastrukturen.

Dieser Bericht untersucht mittels einer Umfeldanalyse den Kontext, in dem sich Forschende und wissenschaftliche Einrichtungen in Brandenburg in Bezug auf Forschungsdatenmanagement befinden. Der Begriff Forschungsdatenmanagement umfasst alle Aktivitäten, die mit der Aufbereitung, Speicherung, Archivierung und Veröffentlichung von Forschungsdaten verbunden sind. Der Bericht wird dabei von folgenden Fragen geleitet:

1. Was sind relevante (inter-)nationale Strategien für Forschungsdatenmanagement?
2. Welche Richtlinien und Empfehlungen bieten Orientierung im Forschungsdatenmanagement (international, national und Umfrageergebnisse)?
3. Welche Bundeslandinitiativen gibt es zum Forschungsdatenmanagement und was charakterisiert sie?

Die Ergebnisse dieser Umfeldanalyse werden in Verbindung mit einer Erhebung zum Status Quo des Forschungsdatenmanagements an den brandenburgischen Hochschulen als fundierte Basis für die Entwicklung von Handlungs- und Implementierungsempfehlungen sowie für die Formulierung einer Forschungsdatenstrategie des Landes Brandenburg verwendet.

Vor der Präsentation der Analyseergebnisse, führt der Bericht in die Ausgangslage und die Begrifflichkeiten rund um Forschungsdatenmanagement ein. Dabei kann gezeigt werden, dass es keine einheitliche Definition des Begriffs ‚Daten‘ gibt. Vielmehr wird er von verschiedenen Fachdisziplinen unterschiedlich verwendet. Im Rahmen von Forschungsdatenmanagement in Brandenburg wird der Fokus auf digitale Forschungsdaten gerichtet. Das Ziel von Forschungsdatenmanagement sind hochqualitative Forschungsdaten, die überprüfbar und transparent sind. Ein gesteigerter Erkenntnisgewinn, die Verwertung und die Nachnutzung der Daten werden angestrebt.

Dies wird durch einen möglichst ununterbrochenen Datenlebenszyklus erreicht, der alle Prozesse der Daten von der Erhebung bis zur Langzeitarchivierung umfasst. Idealerweise sind Forschungsdaten auffindbar, zugänglich, interoperabel und nachnutzbar. Dabei ist die Nachnutzbarkeit das übergeordnete Ziel.

In der vorliegenden Umfeldanalyse wird für die Verortung der Bundeslandinitiative in Brandenburg eine Kombination aus vertikalem und horizontalem Ansatz gewählt. Auf der vertikalen Ebene werden internationale, nationale und regionale Initiativen, Vereinigungen und Projekte zum Thema Forschungsdatenmanagement untersucht. Der Handlungsrahmen für diese Initiativen bilden Policies, Richtlinien und Empfehlungen für Forschungsdaten(-management). Auf der horizontalen Ebene werden Bundeslandinitiativen und vergleichbare Projekte im Bereich Forschungsdatenmanagement analysiert, um das eigene Projekt auf Bundeslandebene zu kontextualisieren. Die Informationen zu den einzelnen Initiativen werden anhand von Themenbereichen in einer Recherche-Matrix verglichen.

Folgende zentrale Erkenntnisse konnten in Bezug auf die Forschungsfragen ermittelt werden:

1. Relevante (inter-)nationale Strategien

Zu den internationalen Initiativen gehört die European Open Science Cloud, welche eine virtuelle Infrastruktur für ganz Europa aufbaut und deren praktische Umsetzung von GO FAIR umgesetzt wird. Das Committee on Data for Science and Technology of the International Science Council und die Research Data Alliance gehören zu den wichtigsten internationalen Standardisierungs- bzw. Best-Practice-Netzwerken für Forschungsdaten.

Es gibt in Deutschland den gemeinnützigen Verein Gauß-Allianz für High Performance Computing. Der Rat für Informationsinfrastrukturen agiert zwischen Wissenschaft und Politik für die Finanzierung und Weiterbildung öffentlich getragener Einrichtungen mit Informationsinfrastruktur und formulierte eine Empfehlung für eine Nationale Forschungsdateninfrastruktur. Datenexpertinnen und -experten in Deutschland organisieren sich über die Research Data Alliance Deutschland. Die Deutsche Initiative für Netzwerkinformationen strebt eine regionale und überregionale Verbesserung der Informationsinfrastrukturen an den Hochschulen an. Informationen und Entwicklungen von Forschungsdatenmanagement werden auf den deutschsprachigen Informationsplattformen [Forschungsdaten.org](https://www.forschungsdaten.org) und [Forschungsdaten.info](https://www.forschungsdaten.info) gesammelt.

2. *Richtlinien und Empfehlungen*

Forschungsdatenpolicies sind Richtlinien für den Umgang mit Forschungsdaten und benennen die Verantwortlichkeiten, Art der Datenarchivierung und -veröffentlichung und ob der Einsatz von Datenmanagementplänen verpflichtend ist. Im Rahmen der Förderprogramme der Europäischen Kommission wird großer Wert auf offene Forschungsdaten gelegt. Zu den wichtigsten nationalen Meilensteinen gehören die Empfehlungen und Richtlinien der Allianz der Wissenschaftsorganisationen, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Hochschulen und außeruniversitäre Einrichtungen formulieren oft ihre eigenen Richtlinien.

3. *Bundeslandinitiativen*

Es gibt derzeit neun Initiativen zur Verankerung von Forschungsdatenmanagement auf Bundeslandebene, diese werden in diesem Bericht vorgestellt. In sechs Initiativen sind die entsprechenden Landesministerien involviert, meistens indirekt als Projektförderer. Die Initiativen sind sehr heterogen bezüglich Format, Zielsetzung und Angebot, aber in ihren Kernthemen und -anliegen ähnlich. Die Bundeslandinitiativen streben nationale und internationale Vernetzung an.

Aus den Erkenntnissen der Umfeldanalyse lassen sich folgende Schlüsse für das Forschungsdatenmanagement in Brandenburg ziehen:

1. *Für das Forschungsdatenmanagement in Brandenburg ergeben sich die folgenden Verantwortungsbereiche:*

- Bedarfe, Ist-Zustand und Anforderungen ermitteln, vergleichen und analysieren
- Synergien zwischen den Einrichtungen identifizieren
- gemeinsame Schulungs- und Qualifizierungsmaßnahmen umsetzen
- rechtlich und ethisch relevante Beratung anbieten
- fachspezifische Standards und Vorgehensweisen etablieren
- (inter)nationale Entwicklungen beobachten und kommunizieren

2. *Im Land Brandenburg bieten sich folgende konkrete Aktivitätsfelder an:*

- Bewusstseinsbildung und Einbettung auf allen Ebenen
- Aufbau eines Forschungsdatenmanagement-Netzwerks
- Institutionalisierung von Forschungsdatenmanagement
- Abschätzung der Kosten von Forschungsdatenmanagement
- Entwicklung einer Forschungsdatenmanagement-Policy für Brandenburg und für die jeweiligen Einrichtungen zur Umsetzung der guten wissenschaftlichen Praxis
- verstärkte Unterstützung kleinerer Hochschulen.

Für die Umsetzung von nachhaltigem Datenmanagement, welches auffindbare, zugängliche, interoperable und nachnutzbare Forschungsdaten ermöglicht, müssen alle Fachgebiete einbezogen werden. Perspektivisch soll jede*r Wissenschaftler*in und jede*r Forschungsunterstützende*r in Deutschland in die Forschungsdatenmanagement-Diskussionen, -Strategien und -Entwicklungen einbezogen werden und für den Umgang mit Forschungsdaten und das Management von Forschungsdaten geschult werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass alle Akteure im Wissenschaftssystem gleichberechtigt an Forschungsergebnissen und -erkenntnissen partizipieren können und sich auch in Deutschland abseits von Leuchtturminitiativen eine neue Datenkultur etablieren kann.

1 Einleitung und Hintergrund

Die Wissenschaft steht bezüglich des Umgangs mit Forschungsdaten vor großen Herausforderungen, auch in Brandenburg. Eine konsequente Digitalisierung der Forschungsprozesse in allen Fachdisziplinen ist eine zwingende Voraussetzung für die Zukunftsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit des Landes¹ als Forschungsstandort. Dabei gilt es insbesondere die wissenschaftspolitisch gewünschte FAIR² und ggf. öffentliche Verfügbarkeit (vgl. Higman, Bangert & Jones, 2019) und Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten für Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft zu realisieren. Auf nationaler und europäischer Ebene bieten disziplinäre Forschungsdatenzentren bereits verstärkt entsprechende Dienste an, außerdem laufen Initiativen und Förderprogramme zum Aufbau neuer Dateninfrastrukturen im Rahmen der Nationalen Forschungsdaten Infrastruktur (NFDI³) und zur Integration von Infrastrukturen im Rahmen der European Open Science Cloud (EOSC⁴) an. In gleicher Weise steigt spürbar auch der Druck durch Drittmittelgeber Vorgaben zum Forschungsdatenmanagement (FDM) umzusetzen, zum Beispiel durch den neuen Kodex zur guten wissenschaftlichen Praxis von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) (vgl. DFG, 2019).

Diese Entwicklungen stellen neue Anforderungen, sowohl an die Kompetenzen der Forschenden selbst als auch an die von den Einrichtungen betriebenen forschungsnahen Infrastrukturen und Dienste. Die Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Brandenburg entwickeln und verstärken daher bereits – in unterschiedlichem Umfang – institutionelle Strukturen für das Forschungsdatenmanagement. Dazu zählen die Bedarfsermittlung auf Seiten der Forschenden, die Benennung von Forschungsdatenmanagement-Verantwortlichen, die Entwicklung von digitalen Diensten und Infrastrukturen sowie die Gestaltung hochschulinterner Strategieprozesse.

Auf Landesebene beabsichtigt das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur Brandenburg (MWFK⁵) die Erarbeitung einer Forschungsdaten-Strategie für das Land Brandenburg (vgl. MWFK, 2019a). Diese entsteht im Kontext einer Strategie zu der durch den digitalen Wandel möglichen und geforderten Offenheit in Wissenschaft, Forschung und Kultur

1 <https://digitalesbb.de/> zuletzt aufgerufen am 12.10.2020, alle folgenden Links wurden am 12.10.2020 zuletzt geprüft.
2 <https://www.go-fair.org/fair-principles/>.
3 <https://www.nfdi.de/>.
4 <http://www.eosc.de/>.
5 <https://mwfk.brandenburg.de/mwfk/de/>.

(vgl. MWFK, 2019b, Seite 4). Dabei schließt sie auch an die Digitalisierungsstrategie⁶ des Landes an.

In Vorbereitung dieser Strategie fördert das MWFK das Forschungsprojekt „Forschungsdatenmanagement in Brandenburg: Technologien, Kompetenzen, Rahmenbedingungen“ (FDM-BB⁷), das gemeinsam von der Universitätsbibliothek der Universität Potsdam⁸ und dem Fachbereich Informationswissenschaften der Fachhochschule Potsdam⁹ unter der Leitung von Niklas Hartmann und Prof. Dr. Heike Neuroth durchgeführt wird. Dieses wissenschaftsgeleitete Projekt widmet sich in vier Arbeitspaketen einer Umfeldanalyse (AP1), einer Anforderungserhebung (AP2), der Formulierung von Handlungs- und Implementierungsempfehlungen auf Basis einer Gap-Analyse (AP3) sowie dem Community Engagement (AP4). Ziel ist es, konzeptionelle und empirische Vorarbeiten zu leisten, auf deren Basis Empfehlungen an das MWFK für eine Forschungsdaten-Strategie des Landes formuliert werden können.

Der vorliegende Bericht ist der FDM-BB-Report zum Arbeitspaket 1 ‚Umfeldanalyse‘ und analysiert internationale und nationale Strategien, Prozesse, Diskussionen sowie Entwicklungen im Forschungsdatenmanagement.

6 <https://digitalesbb.de/>.

7 <https://www.forschungsdaten.org/index.php/FDM-BB>.

8 <https://www.ub.uni-potsdam.de/de/>.

9 <https://www.fh-potsdam.de/studium-informationswissenschaften/>.

2 Ausgangslage

2.1 Forschungsdaten

Digitale Daten bilden in immer mehr Forschungsbereichen eine zentrale Grundlage für die Entwicklung und Untersuchung von Forschungsfragen, bis hin zu einer im wesentlichen „datengetriebenen Wissenschaft“ (vgl. Hey, 2009). Eine Definition von Daten ist dabei relativ einfach:

„A reinterpretable representation of information in a formalized manner suitable for communication, interpretation, processing. Examples of data include a sequence of bits, a table of numbers, the characters on a page, the recording of sounds made by a person speaking, or a moon rock specimen“ (CCSDS, 2012, S. 10).

Nichtsdestotrotz wird der Begriff Forschungsdaten in den Wissenschaftsdisziplinen unterschiedlich interpretiert (vgl. Borgman, 2012; Borgman, 2015, S. 17–29). Forschungsdaten können zudem je nach Verwendungszweck und Forschungsgegenstand in unterschiedlichen Formaten und Versionen vorliegen. Darüber hinaus werden inzwischen verstärkt auch Code bzw. Software in den Forschungsdatenbegriff einbezogen. Sie werden als Teil der digitalen Objekte (digital objects), die zur Erstellung der Daten beigetragen haben, wie Algorithmen, Werkzeuge und Workflows (vgl. u. a. DFG, 2019, S. 17–18 (Leitlinie 13); European Commission, 2018a, S. 22), angesehen, wobei Software unter einen speziellen Datenbegriff fällt (vgl. Lamprecht et al., 2020). Im Folgenden werden daher einige grundlegende Definitionen des Begriffs Forschungsdaten aus der Literatur angeführt, die die Heterogenität der Natur von Forschungsdaten widerspiegeln.

Sowohl die DFG¹⁰ als auch die Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen (kurz: Allianzinitiative¹¹) definieren Forschungsdaten u. a. als „[...] Daten, die im Zuge wissenschaftlicher Vorhaben z. B. durch Digitalisierung, Quellenforschungen, Experimente, Messungen, Erhebungen oder Befragungen entstehen“ (Allianzinitiative, 2018, S. 4). Die DFG ergänzt weiter: „Sie stellen die Grundlage für die wissenschaftliche Publikation dar“ (DFG, 2009, S. 2). Dabei werden die jeweilige wissenschaftliche Disziplin und deren Forschungsmethoden und

10 <https://www.dfg.de/>.

11 <https://www.allianzinitiative.de/>.

wissenschaftliche Praxis als unterscheidendes Merkmal zur Differenzierung von Forschungsdaten berücksichtigt (vgl. DFG, 2009, S. 2–3).

Kindling und Schirmbacher (2013, S. 130) umschreiben die Komplexität des Forschungsprozesses und die Rolle von Forschungsdaten in der wissenschaftlichen Wertschöpfungskette wie folgt:

„Der Forschungsprozess umfasst dabei den gesamten Kreislauf von der Forschungsdatengenerierung, z. B. durch ein Experiment in den Naturwissenschaften, eine dokumentierte Beobachtung in einer Kulturwissenschaft oder eine empirische Studie in den Sozialwissenschaften, über die Bearbeitung und Analyse bis hin zur Publikation und Archivierung von Forschungsdaten. Digitale Forschungsdaten entstehen in allen Wissenschaftsdisziplinen und unter Anwendung verschiedener Methoden, abhängig von der Forschungsfrage. Dies hat zur Folge, dass sie in unterschiedlichen Medientypen, Aggregationsstufen und Datenformaten auftreten. Um das Bereitstellen von Forschungsdaten und ihre Nachnutzung zu ermöglichen, sind Metadaten und eine Datendokumentation essentiell, die den Kontext der Forschungsdaten beschreiben sowie die Werkzeuge, mit denen sie erzeugt, gespeichert, bearbeitet und analysiert wurden.“

Forschungsdaten können anhand ihrer Beschaffenheit und ihrer Zweckgebundenheit charakterisiert werden (vgl. Fecher, 2018, S. 23–35). Die Arten von Forschungsdaten können in folgende Kategorien eingeordnet werden (vgl. Ritze et al., 2013):

- Beobachtungen: Meist in Echtzeit erfasste Daten, z. B. Wetterdaten, Umfragedaten
- Experimente: Meist im Labor erstellte Daten, z. B. Gensequenzen
- Simulationen: Von Testmodellen generierte Modelldaten, z. B. Klimamodelle, Wirtschaftsmodelle
- Abgeleitete Daten: Aus anderen Datensätzen abgeleitete oder durch die Verbindung von mehreren Datensätzen kompilierte Daten, z. B. 3D-Modelle, Textmining-Daten
- Referenzen: Sammlungen von kleineren Datensätzen, meist in Form von Datenbanken erfasst, z. B. primäre Textquellen, Proteinmodelle

Die Zweckgebundenheit von Forschungsdaten bewegt sich in einem dualen Spektrum. Sie stellen einerseits grundlegende Primärquellen für die wissen-

schaftliche Forschung dar und dienen andererseits zur Überprüfung und Validierung von bereits durchgeführten Forschungen (Replikation, Re-Analyse, Reproduktion) sowie darauf aufbauend zur Entwicklung neuer Forschungsfragen (vgl. Fecher, 2018, S. 23–35).

Forschungsdaten können analog vorliegen, wie beispielsweise „[...] Archivalien und Schriften [...], Forschungsdatensammlungen, Bilder, Filme, Tondokumente, andere kulturelle Artefakte und natürliche Objekte“ (Wissenschaftsrat, 2012, S. 16–17), digitalisiert worden sein (Digitalisate) oder *born digitals* sein, also „[...] bereits ursprünglich in digitaler Form erstellt [...]“ (Wissenschaftsrat, 2012, S. 17). Im Kontext von FDM-BB stehen digitale Daten im Vordergrund.

2.2 Forschungsdatenmanagement

Forschungsdaten müssen nachvollziehbar sein und bereitgestellt werden, um ihre wissenschaftliche Bedeutung zu erhalten und die (Nach-)Nutzung zu ermöglichen. Dafür bedarf es einer einheitlichen Strukturierung, welche durch Forschungsdatenmanagement umgesetzt wird.

„Unter dem Management von Forschungsdaten werden alle Maßnahmen verstanden, die sicherstellen, dass digitale Forschungsdaten nutzbar sind. Was dafür notwendig ist, variiert aber stark mit den verschiedenen Zwecken, für die Forschungsdaten genutzt werden sollen. Es lassen sich vier Arten von Zwecken unterscheiden:

1. *die Nutzung als Arbeitskopie für das wissenschaftliche Arbeiten,*
2. *die Nachnutzung von Forschungsdaten für spätere Forschung,*
3. *die Aufbewahrung als Dokumentation des korrekten wissenschaftlichen Arbeitens und*
4. *die Aufbewahrung, um rechtlichen oder anderen forschungsfremden Anforderungen nachzukommen“* (Ludwig & Enke, 2013, S. 13).

Als Ziele des Forschungsdatenmanagements lassen sich so u. a. die Überprüfbarkeit und Transparenz von Forschungsergebnissen, die Qualitätssicherung der Daten, die Verbesserung des Erkenntnisgewinns sowie das Streben nach gesteigerter Verwertung und Nachnutzung der Daten festhalten. Insbesondere für die Forschenden selbst ergeben sich ein verbessertes

Wissensmanagement sowie Selbst- und Teamorganisation, welche die Effizienz bei gleichzeitiger Zeitersparnis steigert.

Werden Forschungsdaten zum Zweck der Validierung oder der Replikation verwendet, setzt dies das Teilen der Daten voraus. Die Forderung nach dem offenen Teilen von Forschungsdaten wurde in den letzten Jahren durch die sogenannte ‚Replikationskrise‘ in der Wissenschaft verstärkt (vgl. z. B. Harzing, 2016). Motivationen für das Teilen von Forschungsdaten basieren auf übergeordneten und wissenschaftlichen Anreizen (vgl. Borgman, 2012):

- die Möglichkeit der Wiederholbarkeit (reproducibility) und Verifizierbarkeit der Forschungsergebnisse,
- das Verfügbarmachen von, meist durch Steuergelder finanzierten, Forschungsergebnissen für die breite Öffentlichkeit (Rückgabe an die Community),
- die Möglichkeit für andere, Daten nachzunutzen, um neue Fragen zu stellen und neue Perspektiven auf die Forschung zu schaffen,
- die Forschung voranzutreiben und Innovationen durch die Möglichkeit der schnellen Nachnutzung von Daten zu beschleunigen.

Neben diesen übergeordneten Anreizen werden zunehmend auch finanzielle Anreize geschaffen, wie der Open Data Impact Award¹², aber auch die Verbesserungen der Infrastruktur erleichtert das Teilen, z. B. bei den DataNet¹³ Partnern in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Jedoch ist das Teilen von Forschungsdaten noch immer keine Selbstverständlichkeit. Hindernisse für das Teilen von Daten bestehen dabei u. a. in den durch die Forschenden gestellten Besitzansprüchen auf die Daten oder dem Interesse, zu kontrollieren, wie und durch wen die Daten verwendet werden, sowie dem Fehlen von direkten Anreizen wie etwa eines wissenschaftlichen Reputationsgewinns (vgl. Knowledge Exchange, 2014, S. 10-11; Fecher, 2015, S. 209-229). Es gibt nur wenige Fallstudien und somit wenig belastbare Zahlen inwieweit Forschungsdaten bereits geteilt werden, aber die Hindernisse für das Teilen „[...] *are deeply rooted in the practices and culture of the research process as well as the researchers themselves*“ (Tenopir, 2011, S. 1) und es erfolgt nur ein langsamer Kulturwandel (vgl. Tenopir, 2015). Diese langsame Entwicklung hin zu einer neuen Norm wird

12 <https://www.stifterverband.org/innosci/open-data-impact-award>.

13 <https://www.datanet-usa.com/>.

auch im Rahmen der Berichtsreihe „State of Open Data“ seit 2016 beobachtet (vgl. Digital Science, 2019).

Die Relevanz und Bedeutung des Forschungsdatenmanagements aus Sicht der Forschungsförderer beschreibt u. a. die Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen in dem am 24. Juni 2010 verabschiedeten Papier „Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten“ (vgl. Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, 2010). Unterzeichner waren neben der DFG u. a. die Helmholtz- und die Leibniz-Gemeinschaft, die Hochschulrektorenkonferenz, der Wissenschaftsrat und die Max-Planck- und Fraunhofer-Gesellschaft. Erklärungen wie diese oder auch die Leitfäden und Handlungsempfehlungen der DFG setzen Maßstäbe für die Etablierung und Verstetigung des Forschungsdatenmanagements in Deutschland. Relevant ist hier außerdem der neue DFG-Kodex zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis (vgl. DFG, 2019), der Forschungsdatenmanagement explizit als Maßnahme der phasenübergreifenden Qualitätssicherung während des Forschungsprozesses benennt und den öffentlichen Zugang zu Forschungsdaten als Standardannahme vorsieht (siehe unten Kap. 4.2).

2.3 Datenlebenszyklus

Forschungsdaten entstehen im Verlauf des Forschungskreislaufs und bestehen auch nach Projektende weiter, so dass sie in Folgeprojekten weiter genutzt werden können oder von anderen Forschenden nachgenutzt werden können. Dadurch können neue Daten entstehen. Dieser Kreislauf wird in Datenlebenszyklen (Data Lifecycles) dargestellt. In der wissenschaftlichen Praxis werden jedoch Forschungsdaten oft nicht veröffentlicht, nur lokal gespeichert oder sogar gelöscht, so dass deren Nachnutzung nicht möglich ist. Ziel des Forschungsdatenmanagements ist ein ununterbrochener Datenlebenszyklus.

Datenlebenszyklen sind auf verschiedene Weise modelliert worden (lineare und zyklische Modelle) und unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Perspektive (vgl. Carlson, 2014). Zyklische Modelle beschreiben Prozesse des Umgangs mit Forschungsdaten anhand eines sequentiellen Ablaufs. Dabei ist besonders die Betrachtung von ‚übergebenen‘ Informationen von einer zur nächsten Sequenz und die dabei eventuell verlorenen Informationen wichtig (vgl. Humphrey, 2006). Eigens für ein bestimmtes Forschungsprojekt entwickelte Modelle können für die Planung des Forschungsdatenmanagements

hilfreich sein. Sie werden u. a. in Datenmanagementplänen abgebildet. Organisationell verankerte Modelle werden meistens von Seiten der Infrastrukturen, die Services für das Datenmanagement anbieten, bereitgestellt, um die einzelnen Sequenzen direkt mit den Serviceangeboten zu verknüpfen. Direkt aus der Community stammende Modelle bezeichnen den Datenlebenszyklus für eine bestimmte Forschungsdomäne oder für andere Stakeholder im Datenmanagement.

So hat beispielsweise die Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen die Wechselwirkungen innerhalb eines Forschungs- und Datenlebenszyklus veranschaulicht (siehe auch Abb. 1.):

„Forschungsdatenmanagement umfasst den Prozess, diese Daten im Verlauf ihres gesamten Lebenszyklus, von der Planung über die Erzeugung, Auswahl, Auswertung und über die Speicherung bis hin zur Aufbereitung für die Nachnutzung, zu verwalten“ (Allianzinitiative, 2018, S. 4).

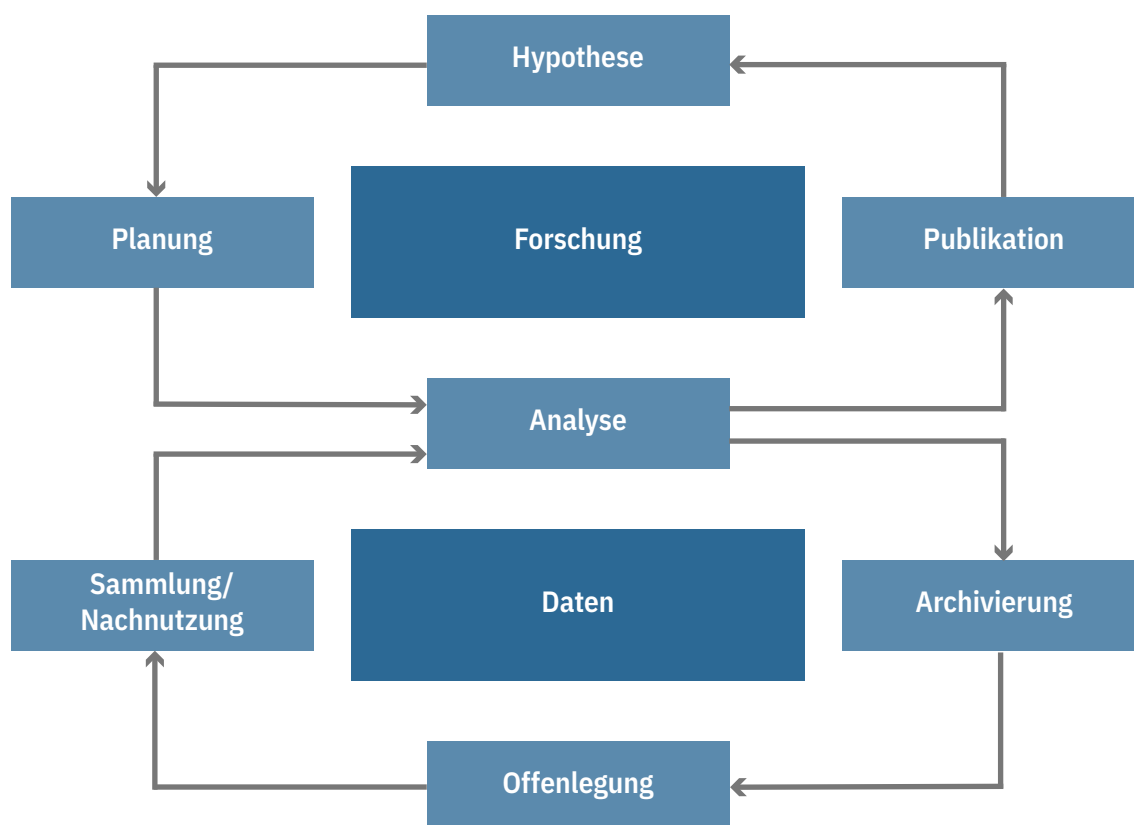


Abb. 1: Forschungs- und Datenzyklus in der Wissenschaft

Quelle: „Forschungs- und Datenzyklus in der Wissenschaft“, Allianzinitiative, 2018, S. 4, lizenziert unter Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Für die Auseinandersetzung mit der Kuratierung und dem Management von digitalen Forschungsdaten ist das Modell des Digital Curation Centres (DCC¹⁴) aus Großbritannien das wohl am meisten genutzte zyklische Modell (siehe Abb. 2). Der DCC-Lebenszyklus beschreibt folgende Phasen des Datenmanagements:

- Erstellung oder Übernahme von Daten (create or receive)
- Auswahl der Daten für die Kuratation (appraise and select)
- Übernahme der Daten in das Tool für die Kuratation (z. B. in ein Repository) (ingest)
- Tätigkeiten für die langfristige Vorhaltung der Daten (preservation action)
- Speicherung der Daten (store)
- Zugang, Nutzbarkeit und Nachnutzbarkeit von Daten (access, use and reuse)
- Transformation von Daten (z. B. für die Nachnutzung) (transform)

Allen im Zyklus beschriebenen Tätigkeiten liegt die genaue Beschreibung von Daten mit Metadaten zugrunde (description, representation information). Zudem bedarf es einer genauen Planung und Organisation der Arbeitsschritte (preservation planning) sowie einer Beteiligung der Forschungscommunity (community watch & participation).

14 <https://www.dcc.ac.uk/>.

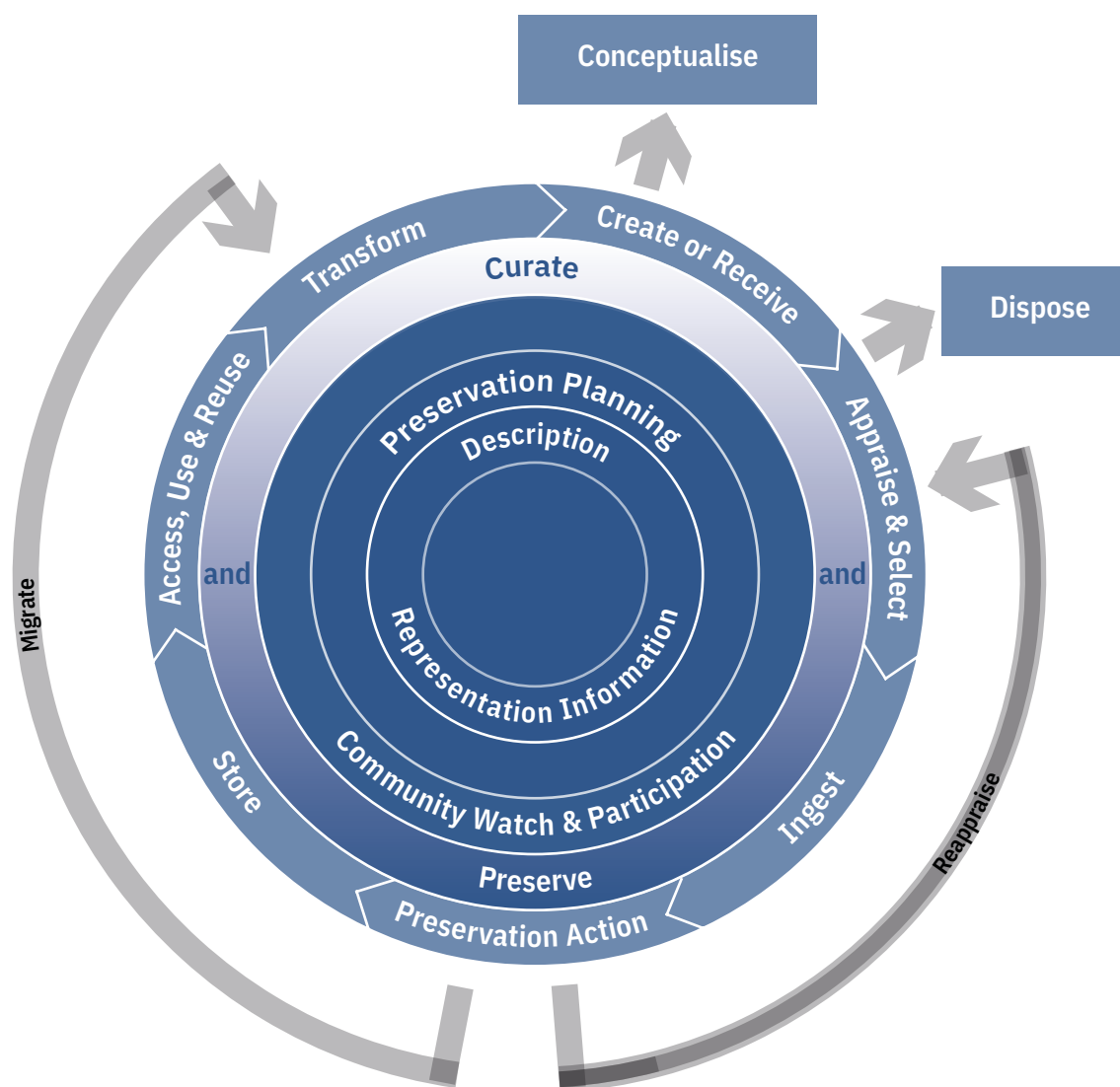


Abb. 2: Datenlebenszyklus des Digital Curation Centre

Quelle: „The DCC Curation Lifecycle Model“, Higgins 2008, S. 136, lizenziert unter Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Eine andere Darstellung aus der Perspektive der Infrastruktur von Datenrepositorien ist das Data Curation Continuum Model (vgl. Treloar, Groenewegen and Harboe-Ree, 2007), welches die Erfassung von Kontext- und Herkunftsinformationen im Verlauf des Forschungsprozesses darstellt. Dieses Model wurde 2019 überarbeitet und als Ergebnis wurden die Aktivitätsströme zwischen den drei Domänen (Private Domäne, Kollaborative Domäne und Veröffentlichungsdomäne) in Schichten aufgebrochen (vgl. Abb. 3):

„In the three domain model, there are two transitions that need to be negotiated for stored content: from the private to the shared domain

(the collaboration curation boundary), and from the shared to the publication domain (the publication curation boundary). The process of ongoing curation in the public domain relies on provenance metadata that should have been captured during the research process“ (Treloar & Klump, 2019, S. 90).

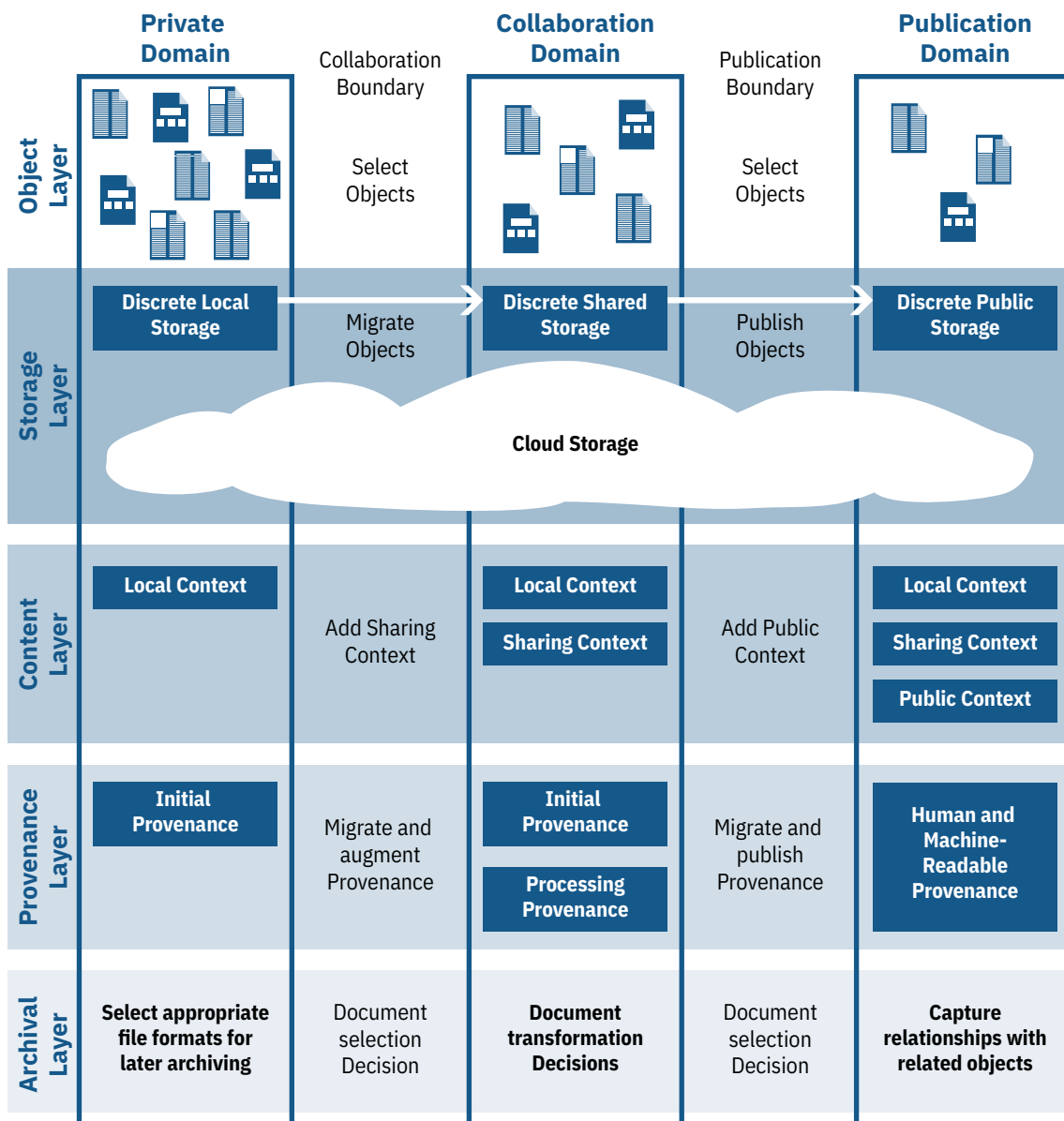


Abb. 3: Object Curation Domains

Quelle: Treloar & Klump, 2019, S. 98, lizenziert unter Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Die Darstellung der unterschiedlichen Phasen des Forschungsdatenmanagements ermöglicht einen ganzheitlichen Blick, vor allem aus der Perspektive der Infrastrukturanbieter. Obwohl die unterschiedlichen Phasen aufeinander folgen, können auch bestimmte Schritte übersprungen oder wiederholt werden.

2.4 Die FAIR-Prinzipien

Die sogenannten FAIR Data Principles (kurz dt.: FAIR-Prinzipien) umschreiben als Akronym die Zielvorstellungen eines idealen Zustands nachnutzbarer Forschungsdaten: **F**indable, **A**ccessible, **I**nteroperable, **R**eusable (vgl. Wilkinson et al., 2016). Sie wurden 2014 gemeinsam von unterschiedlichen Akteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft formuliert und 2016 durch eine Arbeitsgruppe der FORCE11¹⁵ Community veröffentlicht, um das Datenmanagement und die wissenschaftlichen Infrastrukturen für eine ideale Auffindbarkeit und Nachnutzbarkeit von wissenschaftlichen Ergebnissen (Daten) zu gestalten (vgl. Wilkinson et al., 2016). Die FAIR-Prinzipien sind dabei nicht als Standard anzusehen, sondern zeigen Ziele auf, welche die langfristige Auffindbarkeit und Nachnutzbarkeit von (Meta-)Daten ermöglichen sollen.

Jede Kategorie der FAIR-Prinzipien (*Findable*, *Accessible*, *Interoperable*, *Reusable*) ist jeweils in eine Reihe von Unterkategorien unterteilt, die weitere spezifische Angaben mitliefern (für die aktuelle Version der FAIR-Prinzipien vgl. GO FAIR, 2020a, b):

Findable: Die Auffindbarkeit wird ermöglicht, indem die Datensätze mit einem eindeutigen Persistent Identifier (PID) versehen werden (F1), tiefgehend mit Metadaten beschrieben werden (F2), welche den PID beinhalten und über ihn die Verbindung zwischen den Metadaten und dem eigentlichen Datensatz herstellen (F3). Datensätze sollen so veröffentlicht werden, dass sie über einschlägige Suchmaschinen im Web auffindbar sind (F4).

Accessible: Zugriff im Sinne von FAIR geschieht über die Verwendung eines standardisierten Protokolls (A1), welches offen dokumentiert ist (beispielsweise über HTTP(S) oder FTP) (A1.1). Auch etwaige Restriktionen für den Zugriff und Authentifizierungsmechanismen sollten im Protokoll enthalten

15 <https://www.force11.org/>.

sein (A1.2). Selbst wenn der Datensatz nicht mehr verfügbar ist, sollen die Metadaten weiterhin zugänglich sein (A2).

Interoperable: Interoperabilität spielt eine herausgehobene Rolle, wenn Datensätze nachnutzbar sein sollen. Maschinelle Interoperabilität wird durch die Verwendung von (Meta-)Datenformaten erreicht, die für jedes System anwendbar oder zumindest verständlich sind. Einschlägige, kontrollierte Vokabulare oder Ontologien sowie genau definierte Datenmodelle sind hierfür die Voraussetzung (I1). Diese sollen gut dokumentiert und für jeden auffindbar sein, indem die Dokumentation selbst mit einem PID versehen wird (I2). Referenzen zwischen anderen Metadatenformaten oder zwischen unterschiedlichen Datensätzen sollen so beschrieben sein, dass ihre Relation genau nachvollziehbar ist. Hierbei spielt auch die genaue Verlinkung des jeweilig referenzierten Datensatzes über seinen PID eine Rolle (I3).

Reusable: Das Ziel der FAIR-Prinzipien ist die Nachnutzbarkeit der Daten. Um diese für Maschinen und Menschen zu ermöglichen, sollen die Daten umfangreich mit genauen und relevanten Attributen versehen werden, die den Kontext der Daten beschreiben, die für eine breite potentielle Nutzercommunity verständlich sind (R1). Außerdem sollen die Datensätze unter einer klaren Lizenzbestimmung veröffentlicht werden, die die Nachnutzungskonditionen bzw. Nutzungskonditionen festlegen (R1.1). Die Metadaten sollen die Provenienz und Verarbeitung (falls es sich nicht um Rohdaten handelt) genau dokumentieren (R1.2) und sich an spezifischen Vorgaben aus der jeweiligen Forschungsdomäne orientieren (R1.3).

Sogenanntes FAIR-konformes Datenmanagement zielt auf qualitativ hochwertige Forschungsdaten ab, welche sowohl von Menschen (human readable) als auch von Maschinen (machine readable) leicht auffindbar, zugänglich, interoperabel und nachnutzbar sind, wobei die maschinelle Komponente bei der Ausführung hervorgehoben wird. Hierbei ist es wichtig zu betonen, dass FAIR Daten nicht mit offenen Daten (Open Data) gleichzusetzen sind. FAIR-konformes Datenmanagement kann bedeuten, dass die Daten nur kontrolliert zugänglich gemacht werden, also keine offene Lizenz für die Datennachnutzung erhalten (eine der Grundvoraussetzungen für offene Daten), insbesondere, wenn hierfür triftige rechtliche oder ethische Gründe vorliegen:

„While many policies call for FAIR and open data, the two do not mean the same thing. Data can be both FAIR and open, just one of these, or

neither. One of the strengths of the FAIR principles is that they allow for controlled access, which can be important for certain types of data. Both are also scales in which data or other outputs, such as code, can be made increasingly FAIR and open“ (Higman, Bangert & Jones, 2019, S. 3).

Inzwischen finden die FAIR-Prinzipien international eine weite Verbreitung, Anerkennung und Verfeinerungen, z. B. durch Explikation der einzelnen Kriterien für spezifische digitale Objekte oder für andere Bestandteile des anvisierten FAIRen Ökosystems (vgl. European Commission, 2018a). Auch die Entwicklung von sogenannten FAIRness-Indikatoren wird vorangetrieben und Cross-Links zu anderen Datenstandards diskutiert, z. B. in Form eines auf den FAIR-Prinzipien beruhenden Data Maturity Indicators als Erweiterung des DataCite Metadaten-Schemas¹⁶, wie ihn das Projekt AtMoDat¹⁷ vorschlägt (vgl. RDA FAIR Data Maturity Model Working Group, 2020) und den 15 Metriken von FAIRisFAIR (vgl. Devaraju, 2020). Momentan widmet sich insbesondere die GO FAIR-Initiative (siehe unten Kap. 4.1.1) der weiteren Implementierung der FAIR-Prinzipien in Europa. Komplementär zu den FAIR-Prinzipien gibt es die CARE-Prinzipien¹⁸ für indigene Daten. Diese stehen für **C**ollective benefits, **A**uthority to control, **R**esponsibility und **E**thics (vgl. CARE, 2019).

2.5 Nachnutzung als übergeordnetes Ziel

Im Rahmen des sogenannten FAIRifizierungs-Prozesses stellt das Kriterium Nachnutzung (*reuse*) das höchste Ziel dar (vgl. GO FAIR, 2020a, b). Hinter dieser Position steht eine Vielzahl von Argumenten, die allerdings für einzelne Fachdisziplinen und Forschungsformen unterschiedliche Relevanz haben. So kann der zeitliche sowie häufig auch monetäre Aufwand für die Erhebung und Analyse von Daten in Forschungsgebieten, die Großgeräte wie Teleskope benutzen, sehr hoch sein, so dass die Nachnutzung von bereits bestehenden Forschungsdaten die Effizienz der Forschung enorm steigert, insbesondere bei einmaligen Beobachtungsdaten (vgl. Piwowar, 2011, Ritze et al., 2013). Darüber hinaus können mit Hilfe bereits vorhandener Daten weitere Forschungsfragen beantwortet werden, insofern die Daten in einem qualitativ hochwertigen und leicht nachvollziehbaren Format (semantisch,

16 <https://schema.datacite.org/>.

17 <https://www.atmodat.de/>.

18 <https://www.gida-global.org/care>.

syntaktisch und technisch) zur Nachnutzung vorliegen. Aufbauend auf bestehenden Annahmen können zudem durch die Nachnutzung und die Kombination von unterschiedlichen Daten zunehmend auch interdisziplinär weitere Forschungsfragen entwickelt und untersucht werden (vgl. z. B. Rodrigo et al., 2013).

Die vom Committee of Data des International Science Council (kurz: CODATA¹⁹) initiierte „The Beijing Declaration on Research Data“ (CODATA, 2019) baut auf vorhergehende Erklärungen auf und stellt dabei die FAIRifizierung von in der internationalen Wissenschaft entstehenden Daten in den Mittelpunkt. Sie umfasst folgende zehn Prinzipien:

1. *„Research is increasingly driven by data that are beyond human processing alone. Researchers therefore should have access to diverse, trustworthy, and reusable sources of data that are readily available and machine actionable. Data stewardship capacity building and comprehensive policies that enable the creation, dissemination, preservation, and above all the *global reuse of data and information* are essential, including sustained support for the required infrastructure and expertise.*
2. *Research data have global public good characteristics. [...] Research data cannot be depleted, but can be restricted in use, although exclusion of reuse by others can be very inefficient and controversial, especially if the data are generated by public funding. The value of research data increases with use.*
3. *Publicly funded research data should be findable online to build an international data commons. Findable data require comprehensive metadata descriptions and persistent identifier tags, [...]. Together, principles three to seven result in „FAIR“ data (data that are Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable) – both for machines and humans.*
4. *Publicly funded research data are, by default, in the public interest and should be accessible to the greatest extent possible for international reuse. They were created or collected on behalf of the public that paid for them, and thus should be as open as possible and only as closed as necessary. [...]*
5. *Publicly funded research data should be interoperable, and preferably without further manipulation or conversion, to facilitate their broad reuse in scientific research. Software, instruments, and data formats*

19 <https://council.science/what-we-do/research-programmes/data-and-information/committee-on-data-for-science-and-technology-codata/>.

should be well-documented and should not impose any proprietary lock-in that restricts reuse. Data should be described with rich meta-data and should use community-recognized terminologies to maximize interoperability and reuse.

6. *[...] there are legitimate reasons to restrict access to and reuse of data, including interests of national security, law enforcement, privacy, confidentiality, intellectual property, and indigenous data governance, among others. Restrictions should have an express justification and research data otherwise should be open by default on a global basis. If the data need to be closed, an effort should be made to provide responsible and proportionately controlled access.*
7. *National legislation that exempts research data from copyright or other intellectual property (IP) protections is one way to enable and support reuse of public data. Another way is for researchers to choose a minimally restrictive and voluntary common-use license.*
8. *Funders of academic and applied research should require the submission of adequate data stewardship plans, including clear guidelines for the provision of long-term availability, accessibility, and conditions for reuse. [...]*
9. *Activities that address the „divide in scientific production“ between less economically advanced regions and those economies with advanced research infrastructures should include access to publicly funded research data and related information. The wider deployment and access to advanced technical research infrastructures is a necessary, but not sufficient, condition to reduce the divide.*
10. *Research data policies should promote the principles in this Declaration and be coordinated internationally. They should be implemented with clear policy wording and guidelines, specific funding, and a commitment to monitor their impact with the overall objective of building a global FAIR data Commons“ (CODATA, 2019, S. 2).*

Es mehren sich die Stimmen, dass Erkenntnisse und Daten, die mit öffentlichen Geldern finanziert werden, kostenfrei für die Nachnutzung bereitgestellt werden sollten und dies nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Wirtschaft, Verwaltung und Bürgerbeteiligungen (Stichwort „citizen science“) bzw. breitere (Zivil-)Gesellschaft (vgl. z. B. OECD, 2004). Das Verhältnis von Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich der Nachnutzung von FAIRen Daten ist sicherlich noch nicht hinreichend geklärt und wird sich in den nächsten Jahren im Rahmen der Etablierung von internationalen (wie

z. B. der EOSC) und nationalen Forschungsdateninfrastrukturen (wie z. B. der NFDI) weiterentwickeln.

Richtlinien zum Umgang mit Forschungsdaten mit dem übergeordneten Ziel der Nachnutzung gehen davon aus, dass Forschungsdaten für andere Forschende nützlich sind und, insofern verfügbar, auch tatsächlich nachgenutzt werden (vgl. Pasquetto, 2019). Viele Nachnutzungsszenarien, insbesondere für Vergleichszwecke, lassen sich mit öffentlich zugänglichen Forschungsdaten gut umsetzen, aber für integrative Verwendungszwecke ist meist ein tiefergehendes Wissen und Verständnis der Daten notwendig (vgl. Pasquetto, 2019). Wenn Datenersteller und -nutzer einen gegenseitigen Nutzen in der Zusammenarbeit finden, profitiert die Wissenschaft: „When data creators and reusers find mutual benefit in collaboration, science benefits.“ (Pasquetto, 2019, S. 27)

Dennoch ist bislang relativ wenig über die Nachnutzung von Forschungsdaten bekannt. Dies könnte u. a. der bisher fehlenden Definition von Nutzung und Nachnutzung von Seiten der Fachcommunities, Policies, etc. geschuldet sein (vgl. van de Sandt, 2019). Untersuchungen bezüglich der Herausforderungen für Wissenschaftler*innen und Expert*innen an Infrastruktureinrichtungen ergaben, dass bereits das Auffinden von und der Zugriff auf Daten oft aufgrund fehlender Erschließung oder durchsuchbarer Repositorien schwierig ist, und dann die inhaltliche Aussagekraft der Daten und die Qualität der Forschungsdaten ohne zusätzliche Informationen und eigene Analysen schwer einzuschätzen sind oder Unsicherheit hinsichtlich der Bedingungen der Nachnutzung aufgrund fehlender oder unklarer Lizenzen bestehen (vgl. z. B. Specht et al., 2015). Eine weitere rechtliche Herausforderung bei der Nachnutzung von Forschungsdaten ergibt sich daraus, den Übergang zwischen den verschiedenen Domänen (siehe Kap. 2.3, Abb. 3), in denen mit den Daten gearbeitet wird, zu gestalten.

Hieraus ergibt sich, dass die Zielstellung der Nachnutzung von Daten und die sich aus diesem Anspruch ergebenden Herausforderungen idealerweise konsequent von Beginn des Forschungsprozesses mitgedacht werden sollten.

3 Vorgehensweise

Für die Analyse bestehender Strategien und Maßnahmenprogramme wurde eine Kombination aus einem vertikalen und einem horizontalen Ansatz gewählt (siehe Abb. 4). Die Datengrundlage für die Umfeldanalyse besteht aus einer intensiven Desktop-/Literatur-Recherche sowie Hinweisen von Expert*innen. Viele Informationen konnten aus dem Auftaktworkshop des Projekts im Februar 2020 in Potsdam sowie im Rahmen einschlägiger Forschungsdatenmanagement-Veranstaltungen zusammengetragen werden.

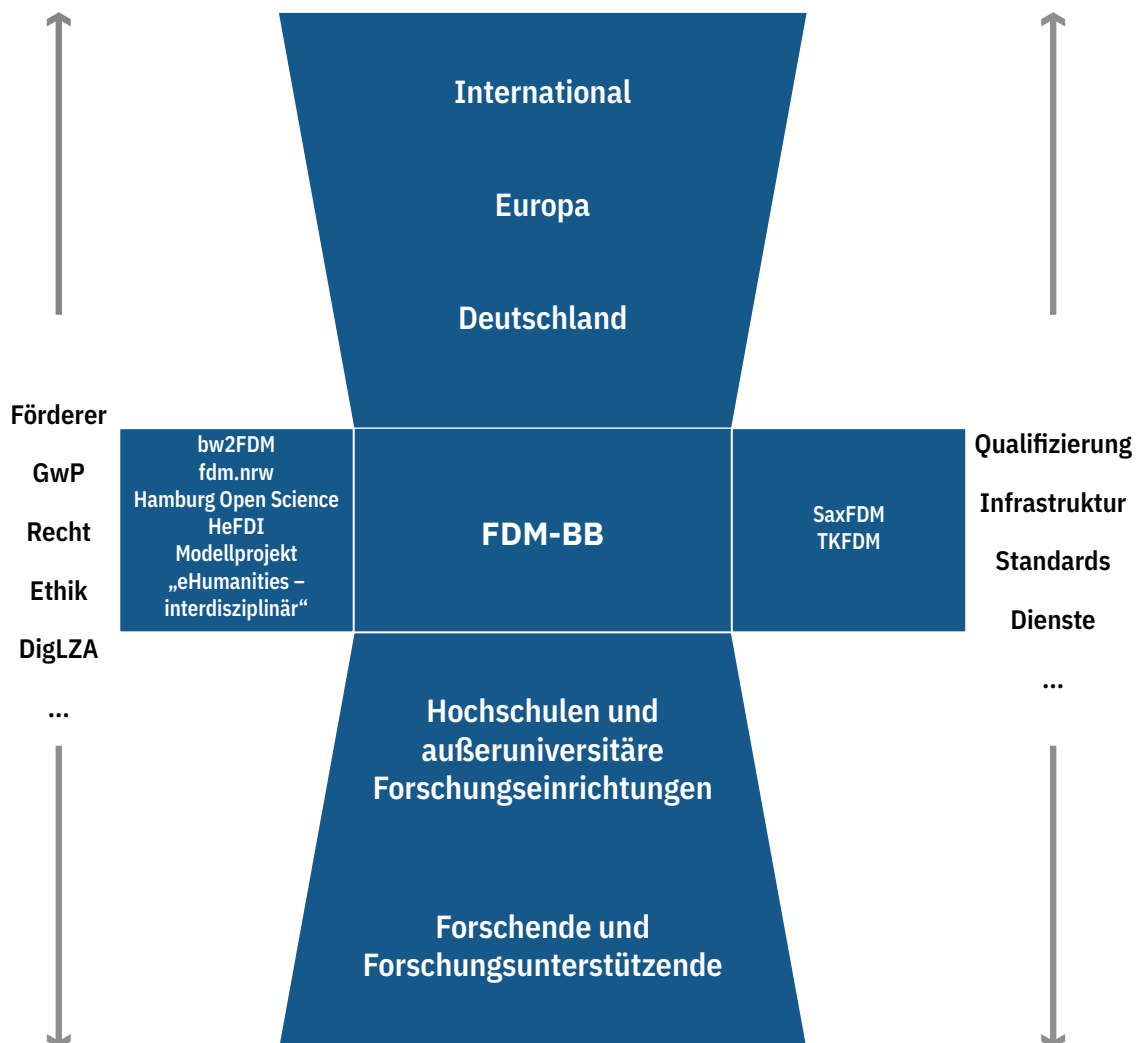


Abb. 4: Vertikal-horizontaler Ansatz der Umfeldanalyse zur inhaltlichen Verortung: GwP – Gute wissenschaftliche Praxis, DigLZA – Digitale Langzeitarchivierung.

Quelle: Eigene Darstellung, FDM-BB, 2020, lizenziert unter Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

Für die Analyse des **vertikalen Umfelds** wurden zuerst internationale (z. B. CODATA, RDA etc.), nationale (z. B. NFDI, Bundeslandinitiativen etc.) sowie regionale (bzw. exemplarisch lokale) Initiativen, Vereinigungen und Projekte zum Thema Forschungsdatenmanagement durch Desktop-/Literatur-Recherche (Internet, Fachdatenbanken) erschlossen und analysiert. Dies dient der Verortung und Kontextualisierung der eigenen Bundeslandinitiative FDM-BB (Top-down-Ansatz). Zusätzlich wurden Policies, Richtlinien und Empfehlungen für Forschungsdaten(-management) insbesondere von Forschungsförderern betrachtet, die außerhalb der strikten vertikal-horizontalen Struktur einen signifikanten Einfluss auf Forschungsdateninitiativen haben. Auch hier wurden zunächst internationale und dann nationale Vorgaben ausgewertet.

Der Bericht strebt keine Vollständigkeit an. Insbesondere bei der Betrachtung des internationalen Umfelds lag der Schwerpunkt auf europaweiten bzw. internationalen Initiativen und Entwicklungen mit globaler Wirkung, d. h. das internationale Umfeld wurde nicht länderspezifisch ausgewertet. Zu internationalen Entwicklungen und einer Analyse von Forschungsdateninfrastrukturen in Ländern mit zu Deutschland vergleichbaren Transformationen im Wissenschaftssystem (Australien, Kanada, die Niederlande und das Vereinigte Königreich) sei auf den Bericht des Rats für Informationsinfrastrukturen zum internationalen Umfeld (RfII, 2017a) verwiesen. Laut diesem Bericht ersetzen digitale Infrastrukturen entlang des Forschungsdatenmanagements als nationales Gesamtsystem die bisherigen lokalen Ansätze in allen untersuchten Ländern und es wird empfohlen über die NFDI ein deutschlandweites, wettbewerbsfähiges Netzwerk für die Dateninfrastruktur mit internationaler Ein- und Anbindung aufzubauen (vgl. RfII, 2017a, S. 32).

Für die Analyse des **horizontalen Umfelds**, d. h. die Verortung des eigenen Projekts auf Bundeslandebene, wurden sämtliche bereits existierenden Bundeslandinitiativen und vergleichbaren Projekte im Bereich Forschungsdatenmanagement analysiert. Hierfür wurde eine Recherche-Matrix erstellt, in der sämtliche Informationen zu den einzelnen Initiativen geclustert nach verschiedenen übergeordneten Themenbereichen zusammengetragen wurden (vgl. Schneemann, 2020). Explizit hervorzuheben ist der Auftaktworkshop des Projekts FDM-BB im Februar 2020 in Potsdam. Hier erfolgte ein intensiver Expert*inneninput durch führende Vertreter*innen der zwei etablierten Landesinitiativen HeFDI und TKFDM. Sie stellten detailliert die jeweiligen Initiativen vor und diskutierten Herausforderungen und eingeschlagene Lösungswege. Im Anschluss wurden durch die brandenburgische und überregionale Fachcommunity im Rahmen von vier Break-out-Sessions zu folgenden

Schwerpunkten der jeweilige Ist-Stand und die Herausforderungen diskutiert sowie in Form von Protokollnotizen festgehalten:

- Technologie und Infrastruktur
- Kompetenzen und Qualifizierung
- Organisation und Kooperation
- Kosten und Finanzierung

Die so gewonnenen Erkenntnisse sind in den weiteren Projektfortschritt eingeflossen und finden sich sowohl hier als auch im Report 2 „Anforderungserhebung Brandenburg“ wieder. Die Themenbereiche der entwickelten Matrix zur Beschreibung der Bundeslandinitiativen wurden wie folgt geclustert:

- Allgemeines
- Öffentlichkeit/Sichtbarkeit
- Technische Infrastruktur
- Governance
- Nachhaltigkeit
- Finanzen
- Vernetzung
- Sonstiges

Die Erstellung der Matrix folgte einem strikten Vorgehen, welches mit einem Brainstorming zu den zu beleuchtenden Kriterien begann. Als Informationsquellen zur Befüllung der Matrix dienten u. a. die Webseiten der einzelnen Initiativen, Präsentationen der Initiativen auf Fachtagungen wie der RDA-DE 2020²⁰ sowie persönliche Gespräche mit einigen Vertreter*innen der entsprechenden Bundeslandinitiativen. Anhand dieser Informationen wurden kurze Steckbriefe der einzelnen Initiativen erstellt, die die Grundlage für die horizontale Verortung Brandenburgs im Bereich Forschungsdatenmanagement bilden (siehe Kap. 4.3.1).

20 <https://www.rda-deutschland.de/events/tagung-2020>.

4 Ergebnisse

In den letzten Jahren haben sich sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene eine Reihe von Initiativen, Konsortien, Verbänden und Projekten herausgebildet, die den Umgang mit Forschungsdaten in den Fokus stellen, Leitlinien und Anforderungen erarbeiten sowie, in teils sehr partizipatorischen Ansätzen, die Entwicklung von Technologien, Standards und Workflows vorantreiben.

In der folgenden Übersicht werden besonders relevante internationale und nationale Initiativen und Strategien im Bereich Forschungsdaten(-management) vorgestellt, um die Entwicklungen bezüglich der Verstetigung, Schwerpunktsetzung und Strategie zu kontextualisieren.²¹ Die Übersicht ist wie folgt gegliedert:

- Relevante (inter-)nationale Initiativen und Strategien,
- Policies, Richtlinien und Empfehlungen für Forschungsdaten(-management),
- Bundeslandinitiativen.

4.1 Relevante (inter-)nationale Initiativen und Strategien

4.1.1 International

Die Auswahl und Beschreibung der folgenden internationalen Initiativen ist nicht vollständig, sondern beleuchtet nur diejenigen, die bisher den größten Einfluss auf aktuelle Entwicklungen hin zu einem gemeinsamen digitalen Datenraum, insbesondere in Europa, haben.

European Open Science Cloud (EOSC)

Als Projekt der Europäischen Kommission begann die Planung der European Open Science Cloud (EOSC)²² im Jahr 2015 mit der Vision einer großen In-

21 Für umfassende Übersichten zu nationalen und internationalen Entwicklungen im Bereich Forschungsdatenmanagement vgl. RfII, 2016 und RfII, 2017a.

22 <https://www.eosc-portal.eu/>.

frastruktur für Europa und darüber hinaus zur Unterstützung und Weiterentwicklung von Innovationen im Bereich Open Science:

„to give Europe a global lead in scientific data infrastructures and to ensure that European scientists reap the full benefits of data-driven science“ (European Commission, 2018, S. 16).

Das Ziel ist die Entwicklung einer virtuellen Umgebung, in der Wissenschaftler*innen ihre Daten für Forschungs-, Innovations- oder auch Bildungszwecke speichern, verwalten, analysieren und wiederverwenden können. Dabei soll mittels eines Netzwerks von Organisationen und Infrastrukturen aus verschiedenen EU-Ländern die offene Schaffung und Verbreitung von Wissen und wissenschaftlichen Daten unterstützt werden (siehe Abb. 5).

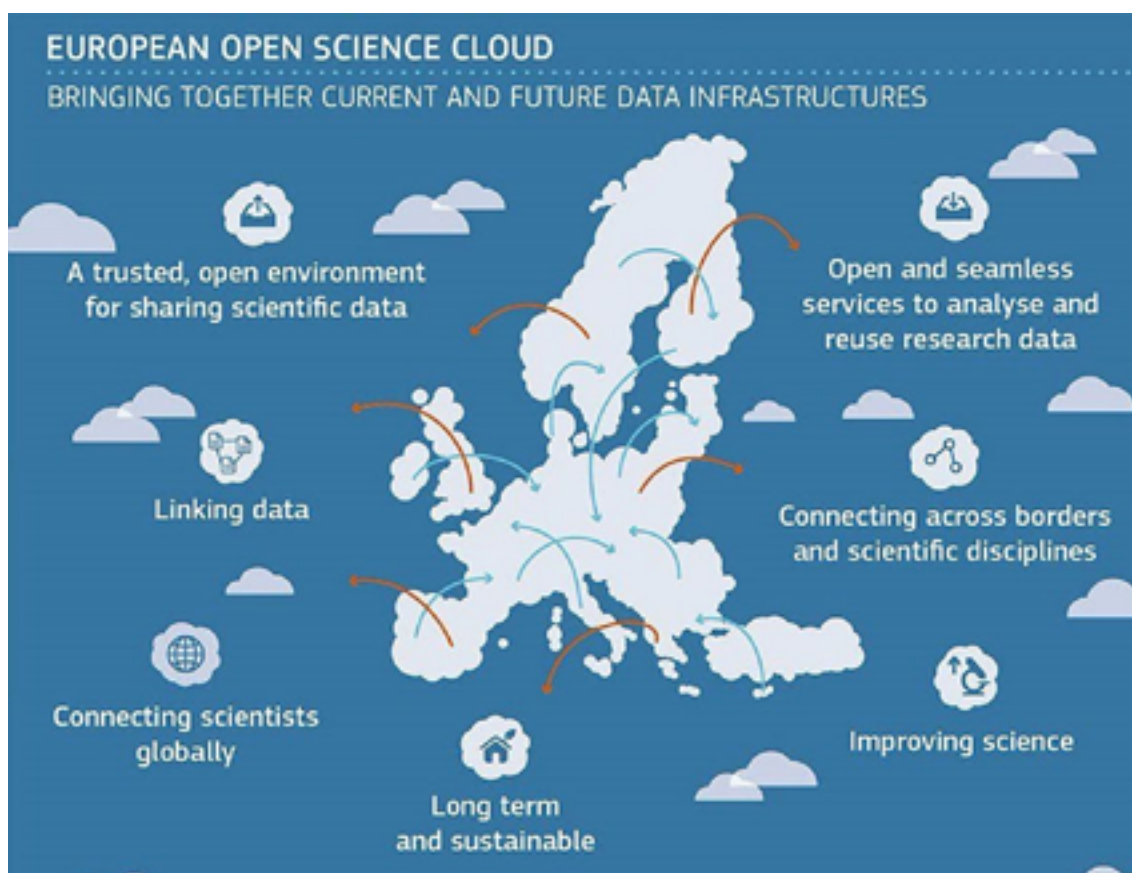


Abb. 5: European Open Science Cloud (EOSC)

Quelle: „European Open Science Cloud“, EOSC, 2016, Titelbild.

Nach der Veröffentlichung der im Rahmen eines Summits entstandenen „EOSC Declaration“ (vgl. EOSC, 2017) wurde 2018 die Planung für die Entwicklung einer EOSC-Lösung bestätigt, für die bis 2020 rund 600 Millionen Euro zur Verfügung stehen sollen (vgl. European Commission, 2018c). Bis Ende 2020 soll eine Governance-Struktur etabliert sein, um die zweite Phase der EOSC ab 2021 einzuleiten (vgl. EOSC 2020a). Dafür wurde im Juli 2020 eine Rechtsform registriert und Mitglieder werden beworben (vgl. EOSC, 2020b, EOSC 2020c).

In der EOSC Declaration sind u. a. die folgenden fünf Leitgedanken zu einer von Open Science und den FAIR-Prinzipien geprägten gemeinsamen Datenkultur festgehalten, die das Projekt begleiten sollen:

- **„RECOGNISING** *the challenges of data driven research in pursuing excellent science;*
- **GRANTING** *that the vision of European Open Science is that of a research data commons, widely inclusive of all disciplines and Member States, sustainable in the long-term,*
- **CONFIRMING** *that the implementation of the EOSC is a process, not a project, by its nature iterative and based on constant learning and mutual alignment;*
- **UPHOLDING** *that the EOSC Summit marked the beginning and not the end of this process, one based on continuous engagement with scientific stakeholders, the signatories,*
- **ENDORSE** *the following intents and will actively support their implementation in their respective capacities“* (EOSC, 2017, S. 1).

Zudem ist ein Strategieplan für die Implementierung der EOSC in sechs Schritten mit Beispielen und entsprechenden Meilensteinen beschrieben (siehe Abb. 6):

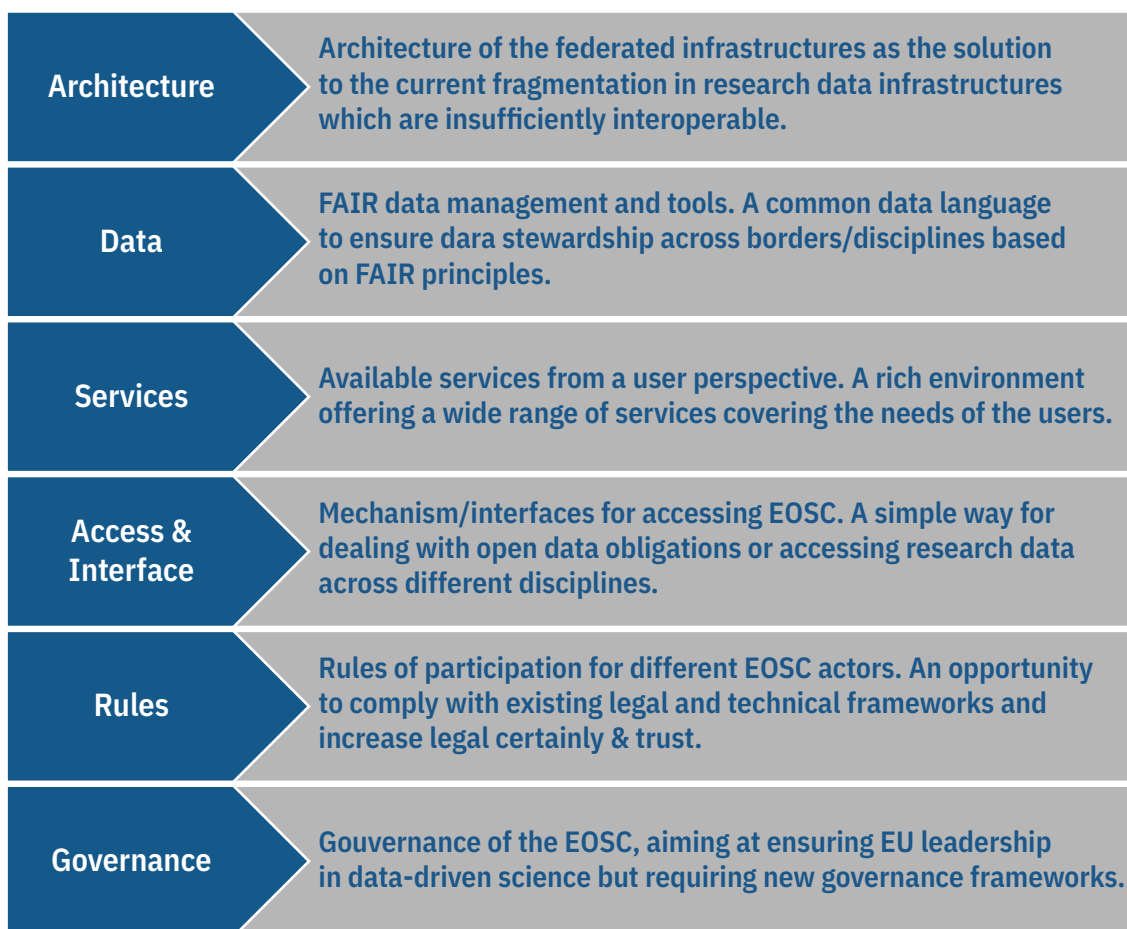


Abb. 6: EOSC Model action lines

Quelle: „EOSC Model action lines“, European Commission, 2018d, S. 9.

Ziele der EOSC sind u. a. die Schaffung einer gemeinsamen europäischen Datenkultur mit vernetzten, standardisierten und (wenn rechtlich möglich) offen zugänglichen Forschungsdaten in vertrauenswürdigen Repositorien, die durch gut ausgebildetes Personal unterstützt wird (vgl. European Commission, 2018b). Die EOSC soll „*people, data, services and trainings, publications, projects and organisations across borders and scientific disciplines*“ (European Commission, 2018b, S. 9) und die Industrie miteinander verknüpfen. Demnach sind hierfür folgende Aspekte besonders wichtig:

- **Open Science-Policies**, die mit der EOSC übereinstimmen und Themen wie neue Formen der Impact-Messung, ein erweitertes Verständnis von guter wissenschaftlicher Praxis, Qualität und offene Formen der Kompetenzvermittlung einbeziehen,

- **FAIR Data Prinzipien** (siehe oben) als übergreifender Standard für die Vernetzung von Daten und Infrastrukturen,
- **Ausbildung von Kompetenzen und Fähigkeiten** für eine offene, datengetriebene Wissenschaft,
- **Schaffung einer föderalen Infrastruktur**, die die offene Wissenschaft unterstützt und auf vertrauenswürdigen Anbietern und Prozessen beruht, z. B. durch die Zertifizierung von Repositorien (Core Trust Seal²³) oder eine EOSC-ready Zertifizierung für Software.

Es gibt diverse europäische Projekte, die Beiträge zur Entwicklung der EOSC leisten.²⁴ So starteten beispielsweise Anfang 2019 fünf ESFRI Clusterprojekte²⁵ und es gibt einige Einzelprojekte wie FAIRsFAIR²⁶ und FAIR4Health²⁷, die europaweit allgemein FAIRe Datenpraktiken fördern wollen oder insbesondere in der Gesundheitsforschung.

International haben sich ähnliche Initiativen gebildet, die offene Daten innerhalb eines Kontinents fördern wollen. Dazu zählt beispielsweise die Australian Research Data Commons (ARDC), welche im Juli 2018 aus drei bestehenden Organisationen gegründet wurde und mit einem Aktionsplan²⁸ bis 2023 kohärente, nationale und kollaborative gemeinsame Forschungsdateninfrastrukturen anstrebt (vgl. Barker, 2019). Die African Open Science Platform (AOSP)²⁹ begann 2017 als dreijähriges Projekt 2017 und wird seit 2020 von der National Research Foundation gehostet, um offene Forschung auf dem afrikanischen Kontinent aufzubauen und sicherzustellen, abgestimmt auf regionale und nationale Forschungssysteme (vgl. AOSC, 2020).

GO FAIR

Die 2018 gegründete GO FAIR-Initiative³⁰ betrachtet sich als „*Vorschlag für die praktische Umsetzung der EOSC*“³¹. Sie definiert als ihr Ziel die Implementierung der FAIR-Prinzipien (siehe oben), welche mithilfe eines Bottom-

23 <https://www.coretrustseal.org/>.

24 <https://www.eoscsecretariat.eu/eosc-projects-list>.

25 <https://www.eosc-portal.eu/news/five-new-esfri-cluster-projects-eosc-panorama>.

26 <https://fairsfair.eu/>.

27 <https://www.fair4health.eu/>.

28 <https://ardc.edu.au/wp-content/uploads/2019/05/ARDC-Strategic-Plan-2019-2023.pdf>.

29 <http://africanopenscience.org.za/>.

30 <https://www.go-fair.org/>.

31 Zitat aus dem Abstract eines offiziellen GO FAIR-Foliensatzes (GO FAIR, 2018).

up-Ansatzes weite Verbreitung finden sollen. Zum Zweck der Vernetzung und des globalen Austauschs haben die GO FAIR-Partner Deutschland, Frankreich und die Niederlande ein international operierendes Büro mit drei Standorten gegründet - Hamburg, Paris und Leiden. Das deutsche GO FAIR-Büro³² ist beim Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft (ZBW³³) angesiedelt.

GO FAIR ist aufgeteilt auf drei Säulen mit unterschiedlichen Handlungsfeldern (GO CHANGE, GO TRAIN und GO BUILD, siehe Abb. 7):

- **GO CHANGE** fokussiert sich auf Strategien und Anreizsysteme,
- **GO TRAIN** koordiniert Sensibilisierungsmaßnahmen und Kompetenzentwicklungstraining und
- **GO BUILD** beschäftigt sich mit der Implementierung durch den Aufbau technischer Standards und Infrastrukturen.

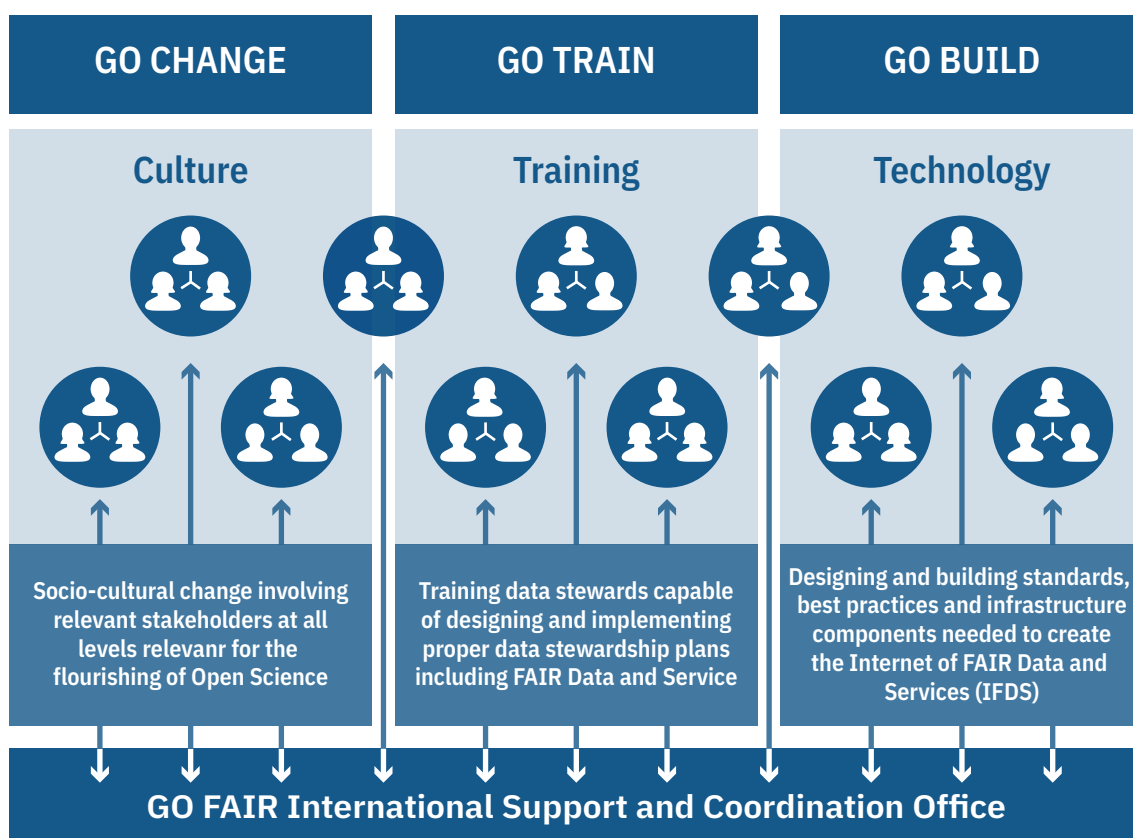


Abb. 7: Die drei Säulen von GO FAIR

Quelle: „GO FAIR-Strategie: 3 Säulen“, aus: GO FAIR, 2018, Folie 8, lizenziert unter Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

32 <https://www.go-fair.org/go-fair-initiative/go-fair-offices/go-fair-germany-office/>.

33 <https://www.zbw.eu/de/>.

Innerhalb der drei Säulen wurden im Rahmen von GO FAIR sogenannte Implementation Networks gebildet, um die Umsetzung der FAIR-Prinzipien möglichst auf allen Ebenen des Wissenschaftssystems voranzubringen. Die Implementation Networks sind Konsortien, die sich inhaltlich mit spezifischen Aspekten einer FAIRen Datenkultur und eines FAIRen Datenökosystems auseinandersetzen und spezifische Materialien und Werkzeuge erstellen. Momentan listet GO FAIR mehr als zwei Dutzend Implementation Networks in unterschiedlichen Stadien der Gründung (active, preparatory, interested). Die aktiven Implementation Networks haben eine Spannweite von disziplinspezifischen Ansätzen (z. B. Chemie, Astronomie, Ökonomie, Medizin) über spezifische, interdisziplinäre Herausforderungen (Scholarly Communication in den Sozial- und Geisteswissenschaften) hin zu übergreifenden Themen im Bereich Kompetenzen, Weiterbildung und Professionalisierung von FAIR Data (Data Stewardship).

Zu den bisher veröffentlichten Materialien und Ergebnissen der jungen Initiative gehören u. a. Werbe-/Informationsmaterialien zur GO FAIR-Initiative selbst und Präsentationen und Reports von GO FAIR-Meetings und Workshops auf der GO FAIR-Webseite³⁴ sowie Trainingsressourcen wie z. B. ein „RDM Starter Kit“ (vgl. GO FAIR, 2020b).

In Europa gibt es zahlreiche weitere Projekte wie beispielsweise die Arbeitsgruppe „Forschungsdaten“ von Knowledge Exchange³⁵, Science Europe³⁶ mit vielen Empfehlungen und Berichten, Zertifizierung durch CoreTrust-Seal³⁷, die Arbeitsgruppe „Forschungsdatenmanagement“ von LIBER³⁸ und ELIXIR³⁹ für die Lebenswissenschaften.

Committee on Data for Science and Technology of the International Science Council (CODATA)

Das Committee on Data for Science and Technology of the International Science Council (CODATA⁴⁰) gehört mit der Research Data Alliance (siehe unten) zu den wichtigsten internationalen Standardisierungs- bzw. Best-Practice-Netzwerken für Forschungsdaten. Es wurde 1966 im Rahmen des Interna-

34 <https://www.go-fair.org/resources/go-fair-materials/go-fair-meeting-materials/>.

35 <https://www.knowledge-exchange.info/projects/project/research-data>; <https://www.knowledge-exchange.info/projects/project/open-scholarship>.

36 <https://www.scienceeurope.org/>.

37 <https://www.coretrustseal.org/about/>.

38 <https://libereurope.eu/strategy/research-infrastructures/rdm/>.

39 <https://elixir-europe.org/>.

40 <https://codata.org>.

tional Council for Science (ICSU⁴¹) gegründet. Im Mittelpunkt der bisherigen Arbeit von CODATA stehen Daten, die sich aus experimentellen Messungen oder physikalischen, biologischen, geologischen und astronomischen Beobachtungen ergeben und die damit verbundenen Datenmanagementprobleme. Die wichtigsten Ziele sind die Verbesserung der Datenqualität und des Zugangs zu Daten, methodologische Aspekte sowie internationale Kooperationen und Bewusstseinsbildung (vgl. International Science Council, 2020). Im Rahmen seiner Mission setzt sich CODATA dafür ein, Open Science voranzubringen und Daten gemäß den FAIR-Prinzipien *„as open as possible on a global basis“* (CODATA, 2019, S. 1) zur Verfügung zu stellen.

CODATA arbeitet auf strategischer und praktischer Ebene. Es hat auf strategischer Ebene beispielsweise *„The Beijing Declaration on Research Data“* (vgl. CODATA, 2019, siehe oben) herausgegeben und arbeitet mit der UNESCO⁴² zusammen an der Erarbeitung der UNESCO Open Science Recommendation, die u. a. Anforderungen an Dateninfrastrukturen und die neue Datenkultur (inklusive Kapazitätsaufbau für FAIR und Open Science) formulieren wird (vgl. CODATA, 2020). Auf praktischer Ebene hat CODATA momentan acht Task Groups und acht Working Groups, unterstützt das *Data Science Journal*⁴³ (Peer Review, Open Access) und wirkt federführend bzw. kooperierend an globalen Konferenzen und anderen Veranstaltungen im Bereich Daten mit (z. B. SciDataCon⁴⁴, International Data Week⁴⁵).

Research Data Alliance (RDA)

Die Research Data Alliance (RDA⁴⁶)

„was launched as a community-driven initiative in 2013 by the European Commission, the United States Government’s National Science Foundation and National Institute of Standards and Technology, and the Australian Government’s Department of Innovation with the goal of building the social and technical infrastructure to enable open sharing and re-use of data“ (RDA, 2020a).

41 <https://council.science/what-we-do/research-programmes/data-and-information/committee-on-data-for-science-and-technology-codata/>.

42 <https://en.unesco.org/>.

43 <https://datascience.codata.org/>.

44 <https://www.scidatacon.org/>.

45 Vgl. z. B. 2021, <https://codata.org/events/conferences/international-data-week-2021/>.

46 <https://www.rd-alliance.org/>.

Die RDA bietet Personen aus der Wissenschaft, Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor („*data producers, users and stewards*“) (RDA, 2020a), die Möglichkeit zum Austausch und zur Koordination von Initiativen. RDA hat weltweit über 10 000 Mitglieder (Stand April 2020). Die meisten Mitglieder kommen aus den USA, Europa und Australien und verorten sich im Bereich der Wissenschaft. Auch Forschungsförderer wie die Europäische Kommission, JISC⁴⁷ oder der Wellcome Trust⁴⁸ sind Mitglieder der RDA. Neben der weltweiten Initiative haben sich innerhalb einzelner Länder wie z. B. in Deutschland (siehe unten zu RDA-DE) sogenannte ‚National Nodes‘ gebildet.

Ein wichtiger Bestandteil der RDA sind die thematischen Interest Groups und zugehörige Working Groups, die Ergebnisse in Form von Empfehlungen⁴⁹ zu Standards, Workflows oder Kompetenzen erarbeiten. Das mögliche Themenspektrum dieser Gruppen umfasst den gesamten Lebenszyklus von Forschungsdaten sowie ethische, rechtliche, soziale und technologische Aspekte. Zurzeit gibt es über 90 Interest und Working Groups, wobei Interest Groups sich längerfristig der Identifizierung und Lösung spezifischer Datenprobleme widmen und Working Groups im Zeitraum von 18 Monaten intensiv an der Entwicklung und Implementation von Komponenten der Dateninfrastruktur arbeiten (Werkzeuge, Policy, Praktiken und Produkte) (vgl. RDA, 2020b). Die Gruppen beziehen bei ihrer Arbeit und dem Finden neuer Arbeitsgebiete die Community stark mit ein, u. a. durch spezielle Sessions bei den halbjährlichen RDA Plenaries⁵⁰. Besonders hervorgehoben werden sollen an dieser Stelle z. B. die Ergebnisse der Working Group Practical Policies (vgl. RDA Practical Policy Working Group, 2015) und der Working Group Data Citation (vgl. RDA Data Citation Working Group, 2015)⁵¹, da diese Empfehlungen für Policies und Datenzitationen herausgegeben haben, welche Grundpfeiler des Forschungsdatenmanagements sind. Darüber hinaus gehen aus der Arbeit der RDA-Mitglieder regelmäßig Publikationen hervor wie Conference und Workshop Proceedings (z. B. als Themenummer des *CODATA Data Science Journals*⁵²), Reports und Recommendations wie z. B. disziplinspezifische Wegweiser für die Synergien zwischen der RDA und den Geisteswissenschaften

47 <https://www.jisc.ac.uk/>.

48 <https://wellcome.ac.uk/>.

49 <https://www.rd-alliance.org/recommendations-and-outputs/catalogue>.

50 <https://www.rd-alliance.org/plenaries>.

51 Teil der RDA-Deutschland Tagungen ist eine Session „RDA für Newcomers“, in dieser werden Highlights der Arbeit und Wege zur RDA-Mitgliedschaft vorgestellt. Die Folien des Vortrags 2020 von Rainer Slotzka sind online verfügbar unter: <https://www.rda-deutschland.de/presentationen-2020/rda-de-newcomers-26feb20.pdf>.

52 <https://datascience.codata.org/collections/special/research-data-alliance-results/>.

(vgl. RDA, 2019) oder Artikel wie z. B. zu Best Practices für Datenpublikationen (vgl. Austin et al., 2017).

4.1.2 National

Die Auswahl und Beschreibung der folgenden nationalen Initiativen und Verbände ist nicht vollständig, sondern beleuchtet nur diejenigen, die bisher oder voraussichtlich zukünftig den größten Einfluss auf aktuelle Entwicklungen hin zu einem gemeinsamen digitalen Datenraum in Deutschland haben.

Gauß-Allianz / HPC-Verbünde

Die Gauß-Allianz⁵³ begreift sich als gemeinnütziger Verein zur Förderung von „High Performance Computing“ (HPC) und definiert ihre Aufgaben wie folgt:

- *„Förderung des Hochleistungsrechnens als eigenständige strategische Forschungsaktivität,*
- *Verbesserung der internationalen Sichtbarkeit der deutschen Forschungsanstrengungen,*
- *Durchführung wissenschaftlicher Veranstaltungen,*
- *Beratung von Wissenschaft, Wirtschaft, Bund, Länder und Trägerorganisationen,*
- *Veröffentlichung der wissenschaftlichen Ergebnisse des Vereins“* (Gauß-Allianz, 2020).

Die Gauß-Allianz fördert HPC als wichtige Schlüsseltechnologie mit dem Ziel, dem Trend der Modellbildung zur Erforschung und Darstellung von komplexen Zusammenhängen und der Berechnung von Problemlösungen zu begegnen.

Mitglieder der Gauß-Allianz sind unter anderem das Gauß-Zentrum für Supercomputing, die regionalen HPC-Verbünde der Bundesländer und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit maßgeblichen HPC-Kapazitäten. Brandenburg ist über den Norddeutschen Verbund zur Förderung des Hoch- und Höchstleistungsrechnens (HLRN)⁵⁴ vertreten. Dieser besteht aus den

53 <https://gauss-allianz.de>.

54 <https://www.hlrn.de>.

sieben Bundesländern Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein und hat seine beiden Betreiberzentren in Göttingen an der Georg-August-Universität und in Berlin am Zuse-Institut.

Gemeinsam mit den lokalen HPC-Clustern an den Hochschulen (Ebene 3) versorgen die fünfzehn Rechenzentren regionaler Verbände (Ebene 2) und die drei Rechenzentren des Gauß-Zentrums in Jülich, München und Stuttgart (Ebene 1) nicht nur die Wissenschaft in Deutschland mit Rechenleistung zur Lösung von Problemen, die die Kapazität von Arbeitsplatzrechnern und regulären Servern übersteigt, sondern bilden auch ein Kompetenznetzwerk zur Unterstützung der HPC-Nutzenden. Diese müssen sich zunächst auf Ebene 3 qualifizieren, bevor sie zu höheren Ebenen zugelassen werden (vgl. Yahyapour, 2018 für eine nicht-technische Einleitung).

Besondere Anforderungen an das Datenmanagement bestehen, wenn die Nutzung von HPC-Ressourcen erforderlich ist: die häufig sehr großen Datenmengen müssen gut vorbereitet und zum jeweiligen HPC-Zentrum transferiert werden. Die unter großem Ressourceneinsatz berechneten Ergebnisse bestehen oft ebenfalls aus großen Datenmengen. Diese müssen zeitnah zurück an die Einrichtung gespielt und dort (nach-)nutzbar bleiben.

Rat für Informationsinfrastrukturen

Im Juli 2012 publizierte der Wissenschaftsrat (WR⁵⁵) seine *„Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020“* (Wissenschaftsrat, 2012). Die Empfehlungen betonen die öffentliche Verantwortung für die Gewährleistung des Zugangs zu wissenschaftlichen Daten, Informationen und Wissensbeständen für Forschung und Bildung und somit für das Informationsinfrastruktursystem (vgl. Wissenschaftsrat, 2012, S. 8). Insbesondere sprach der WR folgende übergeordnete Empfehlungen aus:

- *„Sicherstellung der ausreichenden Grundfinanzierung der wissenschaftsrelevanten, öffentlich getragenen Informationsinfrastruktureinrichtungen durch Bund und Länder,*
- *die strategische Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen in Deutschland durch einen neu zu gründenden*

55 <https://www.wissenschaftsrat.de/>.

Bund-Länder-finanzierten sogenannten Rat für Informationsinfrastrukturen als Koordinierungs- und Beratungsgremium,

- *die Einrichtung neuer, wettbewerblich organisierter Förderverfahren (insb. durch DFG und BMBF) für ‚fach-, forschungsfeld- und medienbezogene Initiativen‘ auf Basis von Empfehlungen des Rats für Informationsinfrastrukturen“ (Wissenschaftsrat, 2012, S. 9).*

Der auf Basis dieser Empfehlungen initiierte Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII⁵⁶) fungiert als „Scharnier“ zwischen Wissenschaft und Politik und soll dazu beitragen, *„die Transparenz der Entwicklungen und Prozesse auf dem Gebiet der Informationsinfrastrukturen [sic] erhöhen sowie die Entwicklung und Vermittlung deutscher Positionen in europäischen und internationalen Debatten zu unterstützen“* (RfII, 2020a). Der RfII beruht auf einem Beschluss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz aus dem November 2013 (vgl. GWK, 2013) und setzt sich wie folgt zusammen:

- *„8 Vertreter der wissenschaftlichen Nutzer mit einer hohen Breite der vertretenen wissenschaftlichen Disziplinen,*
- *8 Vertreter von Einrichtungen der Informationsinfrastrukturen, die die gesamte Breite des Wissenschaftssystems abdecken,*
- *4 Vertreter von Bund und Ländern,*
- *4 Vertreter des öffentlichen Lebens“* (RfII, 2020a).

Die Vertreter*innen des RfII tagen ca. zweimal jährlich und bearbeiten bestimmte Themen in kleineren Arbeitsgruppen. Administrativ betreut wird der RfII durch eine von Bund und Ländern finanzierte Geschäftsstelle, die zurzeit an der Universität Göttingen angesiedelt ist.

Die Aufgaben des RfII lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- *„berät als Sachverständigengremium Politik und Wissenschaft in strategischen Zukunftsfragen der digitalen Wissenschaft;*
- *will Kooperation und Abstimmung bestehender Aktivitäten befördern;*
- *identifiziert Synergiepotenziale im Wissenschaftssystem und will Doppelförderung vermeiden helfen;*
- *benennt neue Handlungsfelder, die durch technischen und kulturellen Wandel entstehen;*

56 <http://www.rfii.de>.

- *will Selbstorganisationsformen in der Wissenschaft stärken, um wissenschaftsgetriebene Entwicklungen zu befördern;*
- *gewährleistet die Rückkopplung mit internationalen Debatten“* (RfII, 2020b).

Ergebnisse des RfII sind Empfehlungen, Diskussionsimpulse und Stellungnahmen zu Themen der digitalen Wissenschaft, in der Pilotphase des Rats zum Schwerpunktthema „Forschungsdaten – Nachhaltigkeit – Internationalität“, die in deutscher und teilweise auch in englischer Sprache online sowie im Printformat verfügbar sind.⁵⁷ Für den Bereich Forschungsdatenmanagement können insbesondere die Empfehlungen als handlungsweisend für die nächsten Jahre angesehen werden.

In den ersten ausführlichen Empfehlungen des RfII wurden breite Themenbereiche sowohl in Richtung Analyse des nationalen Umfelds (Strukturen, Prozesse, Finanzierung) einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI, siehe unten) (vgl. RfII, 2016) als auch ihres internationalen Umfelds (vgl. RfII, 2017a) behandelt, später rückten spezifische Themen in den Fokus. Wichtige Einzelthemen waren Datenschutz und Forschungsdaten (vgl. RfII, 2017b), Digitale Kompetenzen bzw. Berufs- und Ausbildungsperspektiven für den Umgang mit Forschungsdaten in der Wissenschaft (vgl. RfII, 2019a) und die Sicherung von wissenschaftlicher Datenqualität als Faktor bezüglich der Zukunftsfähigkeit von Forschung im digitalen Wandel (vgl. RfII, 2019b). Von den kürzeren Stellungnahmen soll insbesondere die Stellungnahme des RfII zu Open Data und Open Access hervorgehoben werden (vgl. RfII, 2019c), in der die Relevanz der weiteren Implementation der FAIR-Prinzipien und der offenen Transformation der Wissenschaft beschrieben wird und als zukünftige Herausforderungen in diesem Zusammenhang u. a. Datenqualität, die Regelung rechtlicher Aspekte, Publikationsmodelle und -infrastrukturen genannt werden sowie die Bedeutung professionellen Datenmanagements bezüglich des Auf- und Ausbaus der NFDI und der EOSC unterstrichen wird.

Von den oben genannten Publikationen des RfII war *„Leistung aus Vielfalt. Empfehlungen zu Strukturen, Prozessen und Finanzierung des Forschungsdatenmanagements in Deutschland“* (RfII, 2016) prägend für die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI, siehe unten), zusammen mit drei weiteren kurzen Diskussionsimpulsen des RfII, auf die wiederum im Rahmen des NFDI-Prozesses verschiedene infrastrukturelle und wissenschaftliche Akteure mit Stellungnahmen reagierten.

57 <http://www.rfii.de/de/dokumente/>.

Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)

Basierend auf einer grundsätzlichen Analyse des deutschen Forschungsdatenumfelds formulierte der RfII 2016 eine Empfehlung für eine Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI⁵⁸):

„Als künftiges neues Rückgrat für das Forschungsdatenmanagement in Deutschland empfiehlt der RfII die Etablierung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI). Diese soll als bundesweites, verteiltes und wachsendes Netzwerk arbeitsteilig angelegt sein“ (RfII, 2016, S. 2).

Die Herausforderungen der zukünftigen NFDI konkretisierte der RfII wie folgt:

- *„Die Definition von übergreifenden Mindeststandards und von Qualitätsmanagement bei der Datenbeschreibung und -haltung;*
- *die Entwicklung von generischen Datenanalyseverfahren und ihre Übertragung auf spezifische Daten und Fragestellungen;*
- *Entwicklung, Aufbau und Bereitstellung von generischen Datenservices und Datenspeichern sowie Schnittstellen zur Anbindung verteilter lokaler Repositorien;*
- *Aus-, Fort- und Weiterbildung“ (RfII, 2016, S. 41).*

Außerdem betonte der RfII die Notwendigkeit der Beachtung der internationalen Anschlussfähigkeit (insbesondere an die EOSC) und, dass der Aufbau der NFDI neben Eigenanteilen von wissenschaftlichen Akteuren eine finanzielle Beteiligung von Bund und Ländern erfordern wird (vgl. RfII, 2016, S. 44).

Ausgehend von der Vision *„ein verlässliches und nachhaltiges Dienstleistungsportfolio zu schaffen, welches generische und fachspezifische Bedarfe des Forschungsdatenmanagements in Deutschland abdeckt“ (RfII, 2017c, S. 1)* wurden die hauptsächlichen Zielsetzungen der NFDI weiter konkretisiert: die mögliche Organisationsform sowie aktuelle Bedarfe für den auf mehr als zehn Jahre angelegten Transitionsprozess im engen Austausch zwischen den verschiedenen Akteuren in den Wissenschaften, im wissenschaftlichen Infrastrukturbereich sowie in der Politik unter enger Einbeziehung des RfII. Diese Ziele wurden 2019 in der *„Bund-Länder-Vereinbarung zu Aufbau und Förderung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)“ (GWK, 2019)* festgehalten.

58 <https://www.nfdi.de/>.

In der soeben genannten Bund-Länder-Vereinbarung legten die Bundesregierung und die Bundesländer die Rahmendaten für die NFDI fest, insbesondere ihre Ziele, die Anforderungen an die Konsortien, die Förderkriterien (u. a. Ausrichtung an den FAIR-Prinzipien), die Ausgestaltung der Governance und die Grundprinzipien des durch die DFG⁵⁹ zu organisierenden wissenschaftsgeleiteten Verfahrens für die Begutachtung der Konsortien (vgl. GWK, 2019). Außerdem wurden in ihr die Rahmendaten für die Finanzierung festgehalten:

„(1) Bund und Länder stellen, vorbehaltlich der Mittelbereitstellung durch ihre gesetzgebenden Körperschaften, im Zeitraum von 2019 bis 2028 bis zu 90 Millionen Euro pro Jahr im Endausbau für die Projektförderung der NFDI zur Verfügung. In dieser Summe enthalten sind neben den Kosten der Förderung von Konsortien und Direktorat einschließlich Programmpauschalen auch die Kosten des Verfahrens und der Evaluation sowie einer möglichen wissenschaftlichen Begleitforschung zu strukturellen Fragen der NFDI. Investitionsausgaben sind nur in Ausnahmefällen zuwendungsfähig“ (GWK, 2019, S. 4).

Folgende konkrete Ziele der NFDI werden in der Bund-Länder-Vereinbarung genannt:

- a) *„Aufbau einer koordinierten, vernetzten Informationsinfrastruktur zur Entwicklung eines nachhaltigen interoperablen Forschungsdatenmanagements;*
- b) *Etablierung von in den wissenschaftlichen Disziplinen akzeptierten Prozessen und Verfahren zum standardisierten Umgang mit Forschungsdaten;*
- c) *Schaffung eines verlässlichen und nachhaltigen Dienste-Angebots, welches übergreifende und fachspezifische Bedarfe des Forschungsdatenmanagements in Deutschland abdeckt;*
- d) *Entwicklung disziplinübergreifender Metadatenstandards zur flächendeckenden (Nach-) Nutzbarkeit von Forschungsdaten;*
- e) *Anbindung der deutschen Forschungsdateninfrastrukturen an europäische und internationale Plattformen;*
- f) *Optimierung der Nachnutzbarkeit bereits erhobener Forschungsdaten wie auch der Infrastrukturen, in die sie eingebettet sind; dadurch Ge-*

59 <https://www.dfg.de/>.

nerierung zusätzlichen Wissens ohne den hohen Aufwand einer Datenerhebung;

- g) Schaffung einer gemeinsamen Basis für Datenschutz sowie der Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten“ (GWK, 2019, S. 1).

Auf struktureller Ebene soll die NFDI aus verschiedenen wissenschaftlichen Fach-Konsortien bestehen, in denen sowohl existierende Datensammlungen zusammengeführt als auch neue Lösungen entwickelt werden sollen:

*„1. Konsortien sind auf langfristige Zusammenarbeit angelegte Zusammenschlüsse von **Nutzern und Anbietern von Forschungsdaten** wie staatliche und staatlich anerkannte Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Ressortforschungseinrichtungen, Akademien und andere öffentlich geförderte Informationsinfrastruktureinrichtungen. Sie sind in der Regel nach **Fachgruppen bzw. Methoden** organisiert, ohne Vorgaben für ihre institutionelle Zusammensetzung. [...] 4. Die Konsortien stellen die Sprech- und Handlungsfähigkeit in der Partnerschaft zwischen wissenschaftlicher Fachgemeinschaft und beteiligten Infrastrukturbetreibern her; sie entwickeln und fördern eine **Kultur des Daten-Teilens und der Informationskompetenz gemäß den FAIR-Prinzipien**; sie tragen Sorge dafür, dass technische Dienste für die Datenbereitstellung, -archivierung und -erschließung aufgebaut, gepflegt und die dafür notwendigen Datenspeicherungs- und Hardware-Kapazitäten zur Wahrnehmung der nationalen Aufgaben angepasst werden.“* (GWK, 2019, S. 3, eigene Hervorhebung)

Das wissenschaftsgeleitete Verfahren zur Begutachtung der Konsortien wird durch die DFG⁶⁰ durchgeführt, wobei die GWK die abschließende Entscheidung über die Aufnahme trifft. In der ersten Runde wurde die Förderung der folgenden neun NFDI-Fachkonsortien beschlossen (vgl. GWK, 2020):

- NFDI4Culture – Konsortium für Forschungsdaten zu materiellen und immateriellen Kulturgütern⁶¹ (Geisteswissenschaften),
- KonsortSWD – Konsortium für die Sozial-, Bildungs-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften⁶² (Sozialwissenschaften),

60 Umfängliche Angabe zum Förderverfahren finden sich auf der Webseite der DFG: <https://www.dfg.de/foerderung/programme/nfdi/>.

61 <https://nfdi4culture.de/>.

62 <https://www.ratswd.de/konsortswd>.

- GHGA – Deutsches Humangenom-Phenomarchiv⁶³ (Medizin),
- NFDI4Health – Nationale Forschungsdateninfrastruktur für personenbezogene Gesundheitsdaten⁶⁴ (Medizin),
- DataPLANT – Daten in Pflanzen-Grundlagenforschung⁶⁵ (Biologie),
- NFDI4BioDiversität – Biodiversität, Ökologie und Umweltdaten (Biologie),
- NFDI4Cat – NFDI für Wissenschaften mit Bezug zur Katalyse⁶⁶ (Chemie),
- NFDI4Chem – Fachkonsortium Chemie in der NFDI⁶⁷ (Chemie),
- NFDI4Ing – Nationale Forschungsdateninfrastruktur für die Ingenieurwissenschaften⁶⁸ (Ingenieurwissenschaften).

Weitere Ausschreibungsrunden werden in den Jahren 2020 und 2021 erfolgen.

Beim weiteren Ausbau der NFDI wird zudem eine Rolle spielen, wie Themen behandelt werden, die für mehrere Fachkonsortien relevant sind. Zu dieser Frage hat sich die Mehrzahl der im Antragsprozess befindlichen Fachkonsortien und Querschnittsinitiativen auf die im Juni 2020 veröffentlichte „Leipzig-Berlin-Erklärung zu NFDI-Querschnittsthemen der Infrastrukturentwicklung“ (Bierwirth et al., 2020) verständigt. In dieser Erklärung werden übergreifende Handlungsfelder sowie vier mögliche Umsetzungsszenarien für eine Beteiligung von Querschnittsinitiativen dargelegt.

Die in der „Leipzig-Berlin-Erklärung“ adressierten Handlungsfelder der NFDI sind: 1) Aufbau eines kooperativen Rahmenwerks, 2) Anreize für einen kulturellen Wandel, 3) Aufbau einer gemeinsamen Daten- und Dienste-Infrastruktur, und 4) rechtliche Aspekte (Bierwirth et al., 2020, S. 3). Dabei wird betont:

„Die Akzeptanz des anvisierten kulturellen Wandels im Umgang mit Forschungsdaten in den jeweiligen Fachdisziplinen kann durch interdisziplinäre Vernetzung auf Datenebene und bei Forschungsdatenmanagement-Services maßgeblich erhöht werden. Die Kompetenzen der Querschnittsinitiativen können bei der Verzahnung der Fachdisziplinen einen signifikanten Beitrag leisten“ (Bierwirth et al., 2020, S. 3).

63 <https://ghga.dkfz.de/>.

64 <https://www.nfdi4health.de/index.php/de/what-is-nfdi4health-deutsch/>.

65 <https://nfdi4plants.de/>.

66 <http://gecats.org/NFDI4Cat.html>.

67 <https://www.nfdi4chem.de/>.

68 <https://nfdi4ing.de/>.

Im Rahmen der Bearbeitung der Querschnittsthemen wird neben den Fachkonsortien u. a. Akteuren wie *„zentralen Fachbibliotheken und Fachinformationsdiensten, den Forschungsdatenmanagement-Landesinitiativen und Forschungsdatenmanagement-Service Providern an den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie den Verantwortlichen der Hochschulcurricula“* (Bierwirth et al., 2020, S. 3) eine zentrale Rolle zugeschrieben. Als besonders wichtige Bereiche werden identifiziert:

- *„Nutzergetriebene Entwicklung der NFDI, Generierung von Mehrwerten über Disziplingrenzen hinweg*
- *Reputation für Daten- und Softwarepublikation, credit systems oder alternative Indikatoren*
- *Sensibilisierung für und Etablierung von FAIR-Kriterien und open science in den Fach-Communities, an den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen als auch an den Einrichtungen der Ressortforschung*
- *Qualifikation Forschungsdatenmanagement:*
 - *Training, Ausbildung und Beratung*
 - *Curricula, data literacy und Datenmanagement*
 - *Verzahnung von Wissenschaft und Forschungsdatenmanagement-Service Providern durch neue Berufsfelder, digitale Kompetenzen*
 - *Lokale Implementierung und Support (z. B. data stewards)“*
(Bierwirth et al., 2020, S. 3).

Als weiteres der vorgesehenen NFDI-Gremien (vgl. GWK, 2019, S. 4) wurde 2020 das am Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur (FIZ Karlsruhe⁶⁹) und Karlsruher Institut für Technologie (KIT⁷⁰) angesiedelte NFDI-Direktorat mit dem NFDI-Direktor Prof. Dr. York Sure-Vetter geschaffen. Ein sogenannter ‚Wissenschaftlicher Senat‘ wird diese Struktur ergänzen. Die Gründung der NFDI als eingetragener, gemeinnütziger Verein ist gegen Ende des Jahres 2020 erfolgt⁷¹ und eine Vereinssatzung liegt vor (vgl. NFDI, 2020) und auch wenn der NFDI e. V. nicht als Gründungsmitglied der im Juli 2020 registrierten Rechtsform der EOSC fungiert (vgl. EOSC 2020), so ist der Beitritt Deutschlands über den NFDI-Verein zur EOSC beschlossen.⁷²

69 <https://www.fiz-karlsruhe.de/>.

70 <https://www.kit.edu/>.

71 <https://www.nfdi.de/verein>.

72 Mündl. Mitteilung MinR Dr. Hans-Josef Linkens (zuständige BMBF-Referatsleitung 421 „Forschungsdaten“) im Rahmen der 2. NFDI-Konferenz 2020 am 9. Juli 2020.

Research Data Alliance Deutschland

Die deutsche RDA Community ist seit 2017 als National Node im Rahmen des RDA Deutschland e. V. (RDA-DE⁷³) organisiert. RDA-DE koordiniert die Datenexpertinnen und -experten in Deutschland, die sich in der RDA Community engagieren, und setzt ergänzende Aktivitäten um. Hierzu wird beispielsweise seit 2014 die deutsche RDA-Jahreskonferenz durchgeführt, auf der aktuelle Themen rund um das Forschungsdatenmanagement im deutschsprachigen Raum adressiert werden, wie z. B. die Bildung der NFDI-Konsortien im Jahr 2019 und die Vorstellung der Landesinitiativen Forschungsdatenmanagement im Jahr 2020. Außerdem werden im Rahmen der Tagung auch Workshops und Schulungen angeboten (z. B. ein Data Carpentry-Lehrgang im Rahmen der RDA-DE Tagung 2020⁷⁴). Ziel der RDA-DE ist es die Zeit, die mit „Data Wrangling“-Aufgaben aufgewendet werden muss, zu reduzieren, so dass mehr Zeit für die eigentliche Analyse bleibt (vgl. RDA-DE, 2017).

DINI e. V. und nestor

Die Deutsche Initiative für Netzwerkinformation (DINI⁷⁵) wurde 2002 gegründet, *„um die Verbesserung der Informations- und Kommunikationsdienstleistungen und die dafür notwendige Entwicklung der Informationsinfrastrukturen an den Hochschulen regional und überregional zu fördern“* (DINI, 2018). Im Zentrum der Aktivitäten stehen die Verbesserung der Absprachen und Arbeitsteilung zwischen Infrastruktureinrichtungen und des Informationstechnik- und Dienstleistungsangebots sowie die Entwicklung von Standards und Empfehlungen, wie zum Beispiel des „DINI-Zertifikats für Open-Access-Publikationsdienste“ (vgl. DINI AG E-Pub, 2019).

DINI hat ordentliche und assoziierte Mitglieder, die natürliche Personen sein können oder Einrichtungen wie beispielsweise Bibliotheken, Rechenzentren, Medienzentren oder auch Fakultäten.⁷⁶ Zur Vernetzung und inhaltlichen Arbeit hat DINI verschiedene Arbeitsgruppen eingerichtet, bietet regelmäßig Veranstaltungen an und veröffentlicht Arbeitsergebnisse der Arbeitsgruppen und andere Publikationen online. Neben dem bereits erwähnten DINI-Zertifikat für Open-Access-Publikationsdienste liegen die

73 <https://www.rda-deutschland.de/>.

74 Link zum Tagungsprogramm: <https://www.rda-deutschland.de/events/rda-de-2020-agenda>.

75 <https://dini.de/>.

76 <https://dini.de/dini/mitglieder/>.

Schwerpunkte neuerer Ergebnisse von DINI-Arbeitsgruppen im Bereich Persistente Identifikatoren (vgl. DINI, 2018a), Autorenidentifikation (vgl. DINI, 2018b), Metadaten (vgl. DINI AG KIM, 2019), und Kooperationen zur Digitalisierung der Hochschulen (vgl. DINI AG/ZKI, 2020). Besonders hervorzuheben ist in diesem Kontext auch der gemeinsame differenzierte Vorschlag der DINI-Arbeitsgruppen Elektronisches Publizieren (E-Pub), Forschungsinformationssysteme (FIS) und Kompetenzzentrum Metadaten (KIM) zur Weiterentwicklung des Kerndatensatz Forschung (KDSF⁷⁷), der u. a. eine genauere Spezifikation des Publikationstyps Forschungsdaten verlangt (vgl. DINI, 2020).

nestor⁷⁸ ist das deutsche Kompetenznetzwerk für Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen. Das spartenübergreifende nestor-Netzwerk geht auf eine gemeinsame Initiative von Bibliotheken und Archiven im Jahr 2003 zurück und hat sich insbesondere zum Ziel gesetzt, den Informationsaustausch, die Aufgabenteilung, die Entwicklung von Standards und Synergieeffekte im Bereich Langzeitarchivierung zu befördern. nestor betreibt Arbeitsgruppen zu verschiedenen Themen, organisiert Veranstaltungen und gibt Publikationen (wie z. B. Empfehlungen zu Fachthemen oder Praxisartikel) heraus. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Bestandsaufnahme zum Thema Forschungsdatenmanagement aus dem Jahr 2012, die sich dem Thema aus einer disziplinären Perspektive widmet, aber auch kooperative Ansätze beschreibt (vgl. Neuroth et al., 2012). Außerdem gibt das Netzwerk das nestor-Siegel für vertrauenswürdige digitale Langzeitarchive⁷⁹ heraus und veranstaltet seit 2010 jährlich den nestor-Praktikertag für die Vernetzung und Austausch zwischen den Fachleuten⁸⁰.

Sowohl DINI als auch nestor sind von ihrer Zielgruppe her eher im Infrastrukturbereich zu verorten. Mit der DINI/nestor-AG Forschungsdaten⁸¹ gibt es darüber hinaus eine gemeinsame AG zur Förderung des disziplin- und institutionsübergreifenden Erfahrungsaustauschs sowie der Koordination von Aktivitäten rund um die Themen Forschungsdaten und Forschungsdatenmanagement im deutschsprachigen Raum. Die AG Forschungsdaten, die sich

77 <https://www.kerndatensatz-forschung.de/>.

78 <https://www.langzeitarchivierung.de/>.

79 https://www.langzeitarchivierung.de/Webs/nestor/DE/Zertifizierung/nestor_Siegel/siegel.html?nn=182214.

80 https://www.langzeitarchivierung.de/Webs/nestor/DE/Services/nestor_Praktikertag/praktikertag_node.html.

81 <https://dini.de/ag/dininestor-ag-forschungsdaten/>; https://www.forschungsdaten.org/index.php/Unterarbeitsgruppen_und_Ansprechpersonen_AG_Forschungsdaten.

selbst als eine Art Netzwerk versteht, hat zur Arbeit an konkreten fachlichen Schwerpunkten verschiedene Unter-Arbeitsgruppen etabliert (z. B. zu den Themen Datenmanagementpläne, Handreichungen, Schulung/Fortbildung und „Gelbe Seiten“/Service-Landkarte). In diesem Rahmen werden auch regelmäßig thematische Veranstaltungen organisiert. Als Ergebnisse der AG-Arbeit seien hier die sukzessive Überführung des Materialkatalogs zum Forschungsdatenmanagement in das Medien-Repository der HU-Berlin⁸² genannt sowie der Prototyp „*Serviceverzeichnis Forschungsdaten*“ (SVF⁸³). Die AG gibt außerdem die Open Access Zeitschrift *Bausteine Forschungsdatenmanagement*⁸⁴ heraus.

Deutschsprachige Informationsplattformen zum Forschungsdatenmanagement: Forschungsdaten.org und Forschungsdaten.info

Mit [Forschungsdaten.org](http://www.forschungsdaten.org)⁸⁵ und [Forschungsdaten.info](http://www.forschungsdaten.info/)⁸⁶ existieren zwei große, deutschsprachige Informationsplattformen zum Forschungsdatenmanagement, einerseits, um den wachsenden Informationsbedarf zum Forschungsdatenmanagement zu erfüllen, andererseits, um Forschungsdatenmanagement-Expert*innen miteinander zu vernetzen.

Das Wiki [Forschungsdaten.org](https://www.forschungsdaten.org/) wurde 2013 von verschiedenen Projekten im Bereich der Forschungsdateninfrastruktur initiiert (wie [FDMentor](https://www.fdm-mentor.org/)⁸⁷, re3data.org⁸⁸, [Radieschen](https://www.radieschen.de/)⁸⁹, [KomFor](https://www.komfor.de/)⁹⁰, [EWIG](https://www.ewig.de/)⁹¹, [RADAR](https://www.radar-service.eu/de/)⁹² und [eDissPlus](http://www.edissplus.de/)⁹³) und in seinem Ausbau vorangetrieben (vgl. [Forschungsdaten.org](https://www.forschungsdaten.org/), 2020). Beitragen können zu [Forschungsdaten.org](https://www.forschungsdaten.org/) gemäß dem Wiki-Prinzip alle Forschungsdatenmanagement-Interessierten nach einer Registrierung; ein vierköpfiges Redaktionsteam verantwortet die Weiterentwicklung. Seit seiner Gründung wurden mehr als 200 Einträge über den Umgang von digitalen Forschungsdaten von ca. 130 Nutzer*innen in Eigeninitiative erstellt.

82 https://rs.cms.hu-berlin.de/uag_fdm/pages/home.php?login=true.

83 <https://serviceverzeichnis-forschungsdaten.org/search.html>.

84 <https://bausteine-fdm.de/>.

85 <http://www.forschungsdaten.org>.

86 <http://www.forschungsdaten.info/>.

87 <https://www.forschungsdaten.org/index.php/FDMentor>.

88 <http://re3data.org>.

89 <https://www.forschungsdaten.org/index.php/Radieschen>.

90 <https://www.forschungsdaten.org/index.php/KOMFOR>.

91 <https://www.forschungsdaten.org/index.php/EWIG>.

92 <https://www.radar-service.eu/de>.

93 <http://www2.hu-berlin.de/edissplus/>.

Unterstützt wird das Wiki von der DINI/nestor-AG Forschungsdaten (siehe oben) sowie der DINI-AG Elektronisches Publizieren.

Die Informationsplattform Forschungsdaten.info ging 2016 aus dem Projekt bwFDM-Info⁹⁴ hervor und wird vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg im Rahmen des Landesprojekts bw2FDM⁹⁵ (FDM-Bundeslandinitiative Baden-Württemberg, siehe unten) gefördert (vgl. Forschungsdaten.info, 2019; Kröger & Wedlich-Zachodin, 2019). Der Schwerpunkt der Plattform liegt auf der Bereitstellung deutschsprachiger Forschungsdatenmanagement-Informationsmaterialien für Wissenschaftler*innen. Momentan gibt es mehr als 30 Überblicksartikel zu Themenfeldern entlang des Datenlebenszyklus, hinzu kommen Best-Practice-Beispiele und Vorstellungen wichtiger Projekte und Initiativen zu den jeweiligen Wissenschaftsdisziplinen. Darüber hinaus werden Informationen zu Beispielen aus den Bundesländern sowie Tutorien und Selbstlernquiz angeboten. Das Redaktionsteam, mit der an der Universität Konstanz (Baden-Württemberg) angesiedelten Chefredaktion, besteht aus Vertreter*innen der ca. 20 Kooperationspartner (Personen und Institutionen).

Die beiden großen deutschen Forschungsdatenmanagement-Informationsplattformen haben unterschiedliche Zielgruppen. Forschungsdaten.info richtet sich vor allem an Wissenschaftler*innen aller Disziplinen mit einführenden Beiträgen zum Forschungsdatenmanagement. Forschungsdaten.org richtet sich mit Informationen zu aktuellen Entwicklungen und Projekten vor allem an Forschungsdatenmanagement-Expert*innen. Da sich trotz der unterschiedlichen Zielgruppen die Informationen teilweise überschneiden, nicht zuletzt, weil einige Redakteur*innen an beiden Portalen beteiligt sind, haben die Redaktionsteams 2019 eine verstärkte Zusammenarbeit vereinbart, um die gegebenen Synergien besser zu nutzen (vgl. Forschungsdaten.info, 2019).

4.2 Richtlinien und Empfehlungen

Forschungsdatenpolicies sind Richtlinien für den Umgang mit Forschungsdaten, in denen festgelegt wird, wie Mitarbeitende einer Institution mit Forschungsdaten umgehen sollen, z. B. wie die Verantwortlichkeiten verteilt sind, wie die Daten archiviert und ggf. veröffentlicht werden sollen und ob

94 https://bwfdm.scc.kit.edu/zahlenfakten_bwfdminfo.php.

95 <https://bwfdm.scc.kit.edu/>.

der Einsatz von Datenmanagementplänen verpflichtend ist. Sie schaffen damit den Rahmen für flankierende Service- und Infrastrukturangebote sowie -maßnahmen und bilden zunehmend einen wichtigen Meilenstein institutioneller Strategieentwicklung im Bereich Forschungsdaten(-management). Forschungsdatenpolicies existieren jedoch nicht nur für einzelne Forschungseinrichtungen und Hochschulen, sondern auch institutionenübergreifend bzw. für Förderorganisationen. Auch wissenschaftliche Zeitschriften und disziplinäre Verbände und Initiativen legen derartige Richtlinien als Orientierungshilfen fest.⁹⁶

Im Jahr 2020 haben sich im Rahmen des internationalen Pariser Research Data Rights Summits⁹⁷ auf internationaler Ebene acht führende Hochschulnetzwerke mit ca. 160 Mitgliedern in der „*Sorbonne-Declaration on Research Data Rights*“ zu folgenden Grundsätzen bekannt:

„We, research university networks, commit to:

- *Encouraging our universities and their researchers to share data as much as possible.*
- *Supporting our universities and their researchers in making their data findable, accessible, interoperable and reusable (FAIR).*
- *Promoting **data curation and sharing and the development of data management plans** as a standard part of the research process.*
- *Engaging institutions in the development of **appropriate recognition for researchers who make their data FAIR** and share it with appropriate open licenses.*
- *Advocating that these principles be integrated into institutional **research data policies**.*
- *Encouraging our universities in setting up **training and skills development programs** that create an environment to promote open research data management“ (Sorbonne Declaration, 2020, eigene Hervorhebungen).*

Im Folgenden werden zuerst die in diesem Kontext wichtigsten Vorgaben zum Umgang mit Forschungsdaten aus der Sicht von internationalen und

96 Vgl. die Übersicht “Data Policies” auf der Webseite [forschungsdaten.org](https://www.forschungsdaten.org/index.php/Data_Policies): https://www.forschungsdaten.org/index.php/Data_Policies.

97 <https://www.leru.org/news/data-summit-in-paris>.

nationalen Förderorganisationen vorgestellt.⁹⁸ Hierbei spielen im nationalen Rahmen die Empfehlungen der DFG eine besondere Rolle, weil sie zu den grundlegenden wissenschaftsinternen Eigenverpflichtungen zählen. Danach wird auf die institutionelle Verankerung von Forschungsdatenpolicies sowohl für Hochschulen als auch für außeruniversitäre Forschungseinrichtungen eingegangen. Der Umfang, Inhalt und Verabschiedungsprozess von Policies mit allen Beteiligten sind dabei sehr unterschiedlich zwischen den Einrichtungen (vgl. Hahn, 2018). Abschließend wird die Rolle von Umfragen zu Forschungsdaten skizziert.

4.2.1 International

EU FAIR Data Management HORIZON 2020

Auf internationaler Kooperationsebene sind die Vorgaben für Projekte im Rahmen der Förderprogramme der Europäischen Kommission, insbesondere des Rahmenprogramms Horizon 2020 (H2020⁹⁹), der größten europäischen Förderlinie, relevant. Besonderen Nachdruck auf offene Forschungsdaten legt der sogenannte H2020 Open Research Data Pilot¹⁰⁰, der 2017 auf alle Themenbereiche des Rahmenprogramms ausgeweitet wurde, nicht zuletzt als unterstützende Maßnahme zum Ausbau der EOSC (vgl. Spichtinger & Siren, 2018, S. 16).

*„Under the revised version of the 2017 work programme, the Open Research Data pilot has been extended to cover all the thematic areas of Horizon 2020. While open access to research data thereby becomes applicable by default in Horizon 2020, the Commission also recognises that there are good reasons to keep some or even all research data generated in a project closed. [...] Participating in the ORD Pilot does not necessarily mean opening up all your research data. Rather, the ORD pilot follows the principle **‘as open as possible, as closed as necessary’** and*

98 Für internationale Entwicklungen im Bereich Forschungsdatenmanagement vgl. u. a. RfII, 2017a und Science Europe, 2020.

99 <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>.

100 https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/open-access-dissemination_en.htm.

focuses on encouraging sound data management as an essential part of research best practice“ (European Commission, 2016, S. 3-4).

Während es für H2020 Verbundprojekte möglich ist, zu einem beliebigen Zeitpunkt im Projektverlauf unter Angabe von Gründen aus dem H2020 Open Research Data Pilot auszusteigen (Opt Out) und vom European Research Council geförderte Wissenschaftler*innen sogar ohne Angabe eines Grundes aussteigen können (vgl. ERC, 2017), sind Datenmanagementpläne für alle am Piloten teilnehmenden Projekte verpflichtend. Auch alle anderen Projekte sind angehalten, im Antrag Angaben zum Datenmanagement zu machen. Zwar wurden im Rahmen von H2020 keine direkten Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten formuliert (nur zu Open Access¹⁰¹), aber zum ersten Mal für ein EU-Rahmenprogramm wurde die Erstellung und Aktualisierung eines Datenmanagementplans (DMP), der die Erhebung, Bearbeitung und Auswertung der im Projekt anfallenden Forschungsdaten dokumentiert, als Anforderung an Forschungsprojekte gestellt und dafür ein Template (vgl. European Commission, 2016) empfohlen.

Projektspezifische Datenmanagementpläne gehen (noch) nicht in die Begutachtung von Projektanträgen ein, eine Skizze macht aber einen Teil des Antrags aus. Falls das Projekt nicht die Möglichkeit des Opt Out wahrnimmt, soll der Datenmanagementplan innerhalb der ersten sechs Monate der Projektlaufzeit finalisiert und als Bestandteil der erforderlichen Projektdokumentation, ähnlich wie das Finanz- und Sachreporting, eingereicht werden. Zur Unterstützung der Implementierung können zudem Kosten für Maßnahmen des Datenmanagements und die Aufbereitung der Daten für eine offene Bereitstellung im Rahmen eines H2020-Projektantrags eingepreist werden.

Durch die Planung des Datenmanagements nach den durch die Europäische Kommission in dem oben genannten Template formulierten Richtlinien soll sichergestellt werden, dass die Daten in einer FAIR-konformen Form vorliegen. Hierfür fragt das DMP-Template für Horizon 2020 (European Commission, 2016) u. a. Informationen zu folgenden Aspekten ab:

- Umgang mit Daten während und nach dem Forschungsprozess
- Art der erhobenen und analysierten Daten
- Verwendete Methoden und Standards
- Aussagen zur späteren offenen Zugänglichkeit der Daten

101 Vgl. https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/open-access-data-management/open-access_en.htm.

- Vorhaltung der Daten nach Beendigung des Forschungsprojektes, inklusive ihrer Kuratierung und Archivierung.

Dabei sollen rechtliche und ethische als auch technologische, operative und inhaltliche Aspekte des Datenmanagements über den gesamten Projektzyklus hinweg und darüber hinaus dokumentiert werden.

Die Europäische Kommission berücksichtigt mit dem im Rahmen von H2020 vorgegebenen Maßnahmen die steigende Bedeutung von FAIRen Daten, auch aus wirtschaftlicher Sicht, denn die Kosten für die Implementierung des FAIRen Datenmanagements sollten immer im Verhältnis zu den Kosten, die durch nicht-FAIRes Datenmanagement entstehen, betrachtet werden, u. a. durch Ineffizienz, Zugangskosten, zusätzliche Speicherkosten für Kopien etc. (vgl. European Commission, 2019, S. 7–16):

*„[...] we found that **the annual cost of not having FAIR research data costs the European economy at least €10.2bn every year**. In addition, we also listed a number of consequences from not having FAIR which could not be reliably estimated, such as an impact on research quality, economic turnover, or machine readability of research data. By drawing a rough parallel with the European open data economy, we concluded that these **unquantified elements could account for another €16bn annually on top of what we estimated**. [...] Researchers and research institutions will now be able to **weight the cost of not having FAIR versus the cost of implementing the FAIR principles**“ (European Commission, 2019, S. 2, eigene Hervorhebungen).*

Noch sind die Vorgaben für Horizon Europe¹⁰², das europäische Rahmenprogramm ab 2021, nicht so weit konkretisiert, dass Aussagen zu den Datenmanagementvorgaben getroffen werden können. Es ist jedoch zu erwarten, dass bisherige Anstrengungen weitergeführt bzw. zur Erhöhung der Effektivität angepasst werden (vgl. Glinos, 2020). Zu denken ist hierbei an konkrete und verbindliche Vorgaben für das Datenmanagement und den Datenmanagementplan als Triebfeder und Durchsetzungsinstrument für offene bzw. FAIRe Daten, insbesondere die Erweiterung der DMP-Pflicht auf alle Projekte (vgl. Spichtinger & Siren, 2018, S. 18–20). Andere denkbare Maßnahmen sind die Weiterentwicklung des Horizon-DMP-Templates bzgl. der noch tieferen Durchdringung durch die FAIR-Prinzipien, der Ausbau konkreter

102 <https://ec.europa.eu/info/node/71880/>.

Richtlinien und praktischer Empfehlungen für Antragsteller einschließlich der verstärkten Veröffentlichung von beispielhaften Datenmanagementpläne, wie z. B. auf den Webseiten des Digital Curation Centre (DCC)¹⁰³ sowie die Bereitstellung von beispielhaften Berechnungen für die Abschätzung von Kosten für das Datenmanagement für die Antragstellung (vgl. Spichtinger & Siren, 2018, S. 19–20). Auch die Empfehlungen von Science Europe¹⁰⁴ bezüglich praktischer Umsetzungsmaßnahmen, nicht nur auf europäischer, sondern auch auf institutioneller Ebene, könnten in Zukunft verstärkt eine Rolle spielen, wie z. B. der zunehmende Einsatz von Online-Tools zur Unterstützung der Wissenschaftler*innen beim Datenmanagement (vgl. Science Europe, 2020, S. 27). Solche Tools sind z. B. der im Rahmen eines DFG-Projekts entwickelte Research Data Management Organiser (RDMO)¹⁰⁵ (vgl. Neuroth et al., 2018) oder auf internationaler Ebene die Tools ARGOS¹⁰⁶, Datastewardship Wizard¹⁰⁷ oder DMPonline¹⁰⁸.

Es ist zu hoffen, dass von den Datenmanagementvorgaben im Rahmen von Horizon Europe auf europäischer Ebene wichtige Impulse zur Stärkung, Angleichung und Konsolidierung guter Datenmanagementpraktiken gemäß dem Ziel der Produktion und des Teilens von FAIRen Daten im Sinne der Open Science-Bewegung ausgehen werden:

„In short, aligning DMP requirements across Europe is an important step to support researchers in their RDM efforts. This report shows clear progress in the implementation and alignment of policies, however more can and needs to be done to streamline RDM across Europe“ (Science Europe, 2020, S. 29).

4.2.2 National

Auf Seiten der nationalen Forschungsförderer und Wissenschaftsorganisationen reicht das Spektrum von Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten bis hin zu Forderungen nach der Vorlage von Datenmanagementplänen im Zuge der Antragstellung. Zu den wichtigsten nationalen Meilensteinen

103 <https://www.dcc.ac.uk/Resources/data-management-plans/guidance-examples>.

104 <https://www.scienceeurope.org/>.

105 <https://rdmorganiser.github.io/>.

106 <https://argos.openaire.eu/>.

107 <https://ds-wizard.org/>.

108 <https://dmponline.dcc.ac.uk/>.

gehören die Empfehlungen und Richtlinien der Allianz der Wissenschaftsorganisationen, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Deutsche Forschungsgemeinschaft. Diese werden im Folgenden vorgestellt.

Allianz der Wissenschaftsorganisationen

Bereits 2010 verabschiedete die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, deren Mitglieder die Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH), die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, der Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD), die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), die Helmholtz-Gemeinschaft (HGF), die Hochschulrektorenkonferenz (HRK), die Leibniz-Gemeinschaft (LG), die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und den Wissenschaftsrat (WR) umfassen, „Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten“ (Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, 2010). In ihnen ist formuliert, dass *„die nachhaltige Sicherung und Bereitstellung von Forschungsdaten [...] nicht nur der Prüfung früherer Ergebnisse, sondern in hohem Maße auch der Erzielung künftiger Ergebnisse“* gilt. Die (öffentliche) Bereitstellung von Forschungsdaten wird als *„strategische Aufgabe, zu der Wissenschaft, Politik und andere Teile der Gesellschaft gemeinsam beitragen müssen“* angesehen. Ziel der Leitlinien sei es, *„die Qualität, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Wissenschaft zu fördern.“*

Die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen geht in ihren Grundsätzen zu Forschungsdaten auch darauf ein, dass die Bereitstellung von Forschungsdaten die unterschiedlichen Fachdisziplinen und ihre spezifischen Anforderungen an die Erhebung, den Umfang und die *„Brauchbarkeit“* der anfallenden Daten einbeziehen sollte. Dementsprechend beinhalten sie die Forderung nach fachspezifischen Lösungen für standardisierte Formate. Außerdem werden angemessene Ausbildungs- und Unterstützungsangebote sowie die Entwicklung von technischen und organisatorischen Infrastrukturen gefordert, die sich in bestehende Netzwerke interoperabel einbinden lassen (vgl. Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, 2010). Diese Grundsätze werden durch die „Leitlinien mit dem Umgang von Forschungsdaten“ der DFG konkretisiert (siehe unten, vgl. DFG, 2015a). Die Arbeitsgruppe Forschungsdaten der Schwerpunktinitiative Digitale Information der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen¹⁰⁹ erstellte 2018 eine

109 <https://www.allianzinitiative.de/>.

Handreichung zum Forschungsdatenmanagement (Allianzinitiative, 2018), welche den Wissenschaftler*innen als Einstieg in das Forschungsdatenmanagement dienen soll und Themen wie Forschungsdaten, deren Recherche und Speicherung, Gründe für Forschungsdatenmanagement, Datenmanagementpläne, offene Daten, Datenzitationen und Datenjournale abdeckt.

Erst jüngst erschien ein durch die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen erarbeitetes Diskussionspapier zur digitalen Qualifikation (vgl. Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, 2020). Das Papier skizziert als Ausgangssituation, dass die umfassende digitale Transformation der Wissenschaft durch den Mangel an digitalen Kompetenzen, insbesondere digital qualifiziertem Personal, gehemmt ist. Zu den im Diskussionspapier genannten digitalen Kernkompetenzen zählen:

- **„Datenkompetenz:** *Recherche, Bewertung, Erhebung/Nachnutzung, Prozessierung, Analyse, Aufbereitung, Management (Verwalten, Bereitstellen, Teilen), Sicherung, Langzeitarchivierung und Publikation, einschließlich der Kenntnis von Geschäftsmodellen (Lizenzen, Finanzierung)*
- **Informationskompetenz:** *Recherche, Bewertung, Management (Verwalten, Bereitstellen, Teilen), Sicherung, Langzeitarchivierung und Publikation, einschließlich der Kenntnis von Geschäftsmodellen (Lizenzen, Finanzierung)*
- **Digitale Kommunikation:** *Kommunikation mittels digitaler Technologien, digitale Identität, Informationssicherheit*
- **Digitale Kollaboration:** *in Forschungsinfrastrukturen, mit digitalen Tools und technischen Infrastrukturen*
- **Recht und Ethik:** *Urheberrecht, Persönlichkeitsrecht, Datenschutz und Informationssicherheit, digitale Ethik (u. a. Digital Divide, digitale Nachhaltigkeit, Openness)“* (Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, 2020, S. 4).

Vor dem Hintergrund internationaler und nationaler Entwicklungen, Analysen und Empfehlungen (vgl. RfII, 2019a) werden erste Handlungsfelder, Kompetenzrahmen und Lösungsstrategien über die gesamte Bildungsbiografie formuliert, wie z. B. Austausch zu Good Practices, gemeinsame Entwicklung von Angeboten, Formaten und Strategien. Die Allianzorganisationen unterstreichen in dem Diskussionspapier ihre gemeinsame Verantwortung, zur Lösung dieses Problems beizutragen, welches auf Grund fehlenden Personals eine Bedrohung des deutschen Wissenschaftssystems darstellt. Zur

Konkretisierung der Möglichkeiten gemeinsamer Lösungswege, z. B. durch die Entwicklung von kooperativen Qualifizierungsangeboten und flankierenden Maßnahmen, sind weiterführende gemeinsame Papiere geplant.

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) begann bereits 2012 die Förderrichtlinien ausgewählter Ausschreibungen um Anforderungen zur Erhebung, Speicherung und späteren Veröffentlichung von Forschungsdaten zu ergänzen. Beispielsweise heißt es in den Richtlinien zur Förderung von Forschung im Bereich „Sprachliche Bildung und Mehrsprachlichkeit“:

„Im Fall von geplanten Datenerhebungen ist zu prüfen, ob die notwendigen Daten selbst erhoben werden müssen oder ob für die Untersuchung der Fragestellung vorhandene Daten des Nationalen Bildungspanels (NEPS – National Educational Panel Study) oder anderer Datenbestände aus der empirischen Bildungsforschung genutzt werden können. Falls nicht vermieden werden kann, eigene Daten zu erheben, ist weiterhin zu prüfen, inwieweit diese Daten anschlussfähig zu bestehenden Datensätzen sind. Das Ergebnis dieser Prüfungen ist in der Vorhabenbeschreibung zu dokumentieren“ (BMBF, 2012).

Die Daten, die im Rahmen der Forschungsprojekte gewonnen wurden, sollten verpflichtend nach Projektabschluss in „*weitergabefähiger Form*“ (BMBF, 2012) zur Verfügung gestellt werden. Das BMBF empfahl hierzu GESIS¹¹⁰ oder ein anderes geeignetes Forschungsdatenzentrum. Ziel war es, durch die langfristige Bereitstellung und Archivierung der Daten Sekundärauswertungen und andere Nachnutzung zu ermöglichen. Die Antragsteller*innen waren dementsprechend verpflichtet, Forschungsdatenmanagementaktivitäten zu planen und durchzuführen. Die Umsetzung der geplanten Aktivitäten musste innerhalb der Vorhabensbeschreibung im Antrag dargelegt werden und galt als Begutachtungskriterium.

Als jüngstes Beispiel für die Anforderungen an das Forschungsdatenmanagement von Seiten des BMBF kann die „Richtlinie zur Förderung von Bürgerwissenschaftlichen Vorhaben“ (vgl. BMBF, 2019) angesehen werden. In ihr heißt es zum Umgang mit Daten, dass „*in der Umsetzung von bür-*

110 <https://www.gesis.org/home>.

gerwissenschaftlichen Vorhaben (...) ethische und rechtliche Aspekte in Bezug auf Datenerhebung, -verarbeitung und -speicherung zu berücksichtigen (sind)“ (BMBF, 2019). Als Teil der Projektskizze sind Antragsteller*innen aufgefordert, detaillierte Angaben zum geplanten Umgang mit Daten zu machen, wie zur Datenerhebung, Datenqualität, Datensicherung und Speicherung von Daten, zur Zugänglichkeit von Daten und ihrer Zitation.

Bisher hat jede Ausschreibung des BMBF ihre eigenen Regularien und nicht immer wurden Anforderungen an das Forschungsdatenmanagement gestellt. Aber im Rahmen der Digitalisierungsstrategie des BMBF wurde am 05.10.2020 ein „BMBF-Aktionsplan Forschungsdaten“ herausgegeben mit den drei großen Zielen Datensouveränität/Dateninfrastrukturen, datenbasierte Innovationen und Datenkompetenzen (vgl. BMBF, 2020). Außerdem sollen zukünftig insbesondere kleine Einrichtungen wie Fachhochschulen im Bereich Forschungsdatenmanagement unterstützt werden (vgl. BMBF, 2020).

Deutsche Forschungsgemeinschaft

1) Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten

2015 formulierte die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) in ihren „*Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten*“:

„Die langfristige Sicherung und Bereitstellung der Forschungsdaten leistet einen Beitrag zur Nachvollziehbarkeit und Qualität der wissenschaftlichen Arbeit und eröffnet wichtige Anschlussmöglichkeiten für die weitere Forschung“ (DFG, 2015a, S. 1).

Die Leitlinie lässt sich wie folgt zusammenfassen (vgl. DFG, 2015, S.1): In einem Förderantrag sollen die Antragstellenden daher ausführen, welche Forschungsdaten im Verlauf eines wissenschaftlichen Forschungsvorhabens entstehen, erzeugt oder ausgewertet werden. Außerdem sollen fachspezifisch angemessene Konzepte und Überlegungen für die Qualitätssicherung, für den Umgang mit und die langfristige Sicherung der Forschungsdaten zugrunde gelegt werden und die Erläuterungen Informationen zu Datentypen und - soweit vorhanden oder zutreffend - zu disziplinspezifischen Standards und geeigneten (fach- oder datentypspezifischen) Repositorien enthalten.

Zusätzlich werden Angaben zu ggf. betroffenen Rechten Dritter sowie erste Planungen zum zeitlichen Rahmen der Datenveröffentlichung erbeten.

Im jüngsten „Leitfaden für die Antragstellung der DFG: Projektanträge“ werden diese Vorgaben in Punkt 5.2 wie folgt konkretisiert:

*„Die Verbesserung des Umgangs mit Forschungsdaten hat sowohl bei nationalen und internationalen Forschungsorganisationen, als auch in der Wissenschaft eine hohe Bedeutung. Die DFG ist daher bestrebt, durch ihre Förderung auch zur **Sicherung, Aufbewahrung und Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten** beizutragen. **Wenn im Projekt systematisch Forschungsdaten oder Informationen gewonnen werden**, erläutern Sie bitte Art, Umfang und Dokumentation der Daten sowie die geplante Aufbewahrung. Gehen Sie auch auf die **Möglichkeit der Nachnutzung durch andere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler** ein. Bitte berücksichtigen Sie dabei auch – sofern vorhanden – die in Ihrer Fachdisziplin **existierenden Standards** und die **Angebote existierender Datenrepositorien oder Archive**. [...] **Die für die Nachnutzung der Forschungsdaten anfallenden projektspezifischen Kosten können Sie im Rahmen des Projekts beantragen**. Stellen Sie in diesem Fall bitte auch dar, in welcher Form eine Unterstützung beim Daten- und Informationsmanagement durch die am Projekt beteiligten Institutionen geleistet wird“* (DFG, 2020a, S. 9–10, eigene Hervorhebung).

Die DFG räumt im soeben zitierten Leitfaden nicht nur konkret die Möglichkeit ein, projektspezifische Forschungsdatenmanagement-Kosten zu beantragen, sondern betont u. a. auch die Rolle fachspezifischer Standards. Diesbezüglich sind insbesondere fachspezifische Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten zu beachten, wobei zwischen offiziellen Empfehlungen von DFG-Fachkollegien und wissenschaftsgeleiteten Empfehlungen von Fachgesellschaften unterschieden werden kann.¹¹¹ Im Folgenden werden einige dieser Empfehlungen stellvertretend genannt.

111 Vgl. die Übersichtsseite der DFG zum Umgang mit Forschungsdaten, u. a. mit einer Übersicht über alle Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten: https://www.dfg.de/foerderung/antrag_gutachter_gremien/antragstellende/nachnutzung_forschungsdaten/.

Empfehlungen von DFG-Fachkollegien:

- Bildungsforschung: DFG Fachkollegium „Erziehungswissenschaft“: *„Bereitstellung und Nutzung quantitativer Forschungsdaten in der Bildungsforschung. Memorandum des Fachkollegiums „Erziehungswissenschaft“ der DFG.“* (DFG, 2015b)
- Sprachwissenschaft: DFG Fachkollegium „Linguistik“: *„Informationen zu rechtlichen Aspekten bei der Handhabung von Sprachkorpora“* (DFG, 2015c)
- Biodiversitätsforschung: DFG-Senatskommission für Biodiversitätsforschung: *„Richtlinien zum Umgang mit Forschungsdaten in der Biodiversitätsforschung“*, (DFG, 2015d)
- Altertumswissenschaften: DFG Fachkollegium 101 („Alte Kulturen“): *„Handreichung zum Umgang mit Forschungsdaten“* (DFG, 2020b)

Empfehlungen und Positionspapiere von Fachgesellschaften:

- Volkskunde: Deutsche Gesellschaft für Volkskunde: *„Positionspapier zur Archivierung, Bereitstellung und Nachnutzung von Forschungsdaten“* (DGV, 2018)
- Psychologie: Deutsche Gesellschaft für Psychologie: *„Empfehlungen des DGPs-Vorstands zum Umgang mit Forschungsdaten im Fach Psychologie“* (DGP, 2016)

2) Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis: Kodex

2019 veröffentlichte die DFG die neuen *„Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis: Kodex“* (DFG, 2019). Die im Kodex formulierten Leitlinien sollen bis zum 31. Juli 2021 von allen universitären und außeruniversitären Einrichtungen in Deutschland als Rahmenbedingungen für die gute wissenschaftliche Praxis rechtsverbindlich umgesetzt werden, andernfalls droht eine Nicht-Beteiligung an den Förderprogrammen der DFG:

*„Alle Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen setzen sowohl Ebene eins als auch Ebene zwei der Leitlinien 1 bis 19 des Kodex der DFG „Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis“ – je nach Organisationsform der Einrichtung – rechtsverbindlich um, um Fördermittel durch die DFG erhalten zu können. **Einrichtungen, die***

die Leitlinien nicht umsetzen, erhalten keine Fördermittel“ (DFG, 2019, S. 27, eigene Hervorhebung).

Für das Forschungsdatenmanagement ergeben sich aus dem neuen Kodex vor allem für den Forschungsprozess strengere Anforderungen. In Leitlinie 7 („Phasenübergreifende Qualitätssicherung“) heißt es:

„Die Herkunft von im Forschungsprozess verwendeten Daten, Organismen, Materialien und Software wird kenntlich gemacht und die Nachnutzung belegt; die Originalquellen werden zitiert. Art und Umfang von im Forschungsprozess entstehenden Forschungsdaten werden beschrieben. Der Umgang mit ihnen wird, entsprechend den Vorgaben im betroffenen Fach, ausgestaltet. Der Quellcode von öffentlich zugänglicher Software muss persistent, zitierbar und dokumentiert sein. Dass Ergebnisse beziehungsweise Erkenntnisse durch andere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler repliziert beziehungsweise bestätigt werden können (beispielsweise mittels einer ausführlichen Beschreibung von Materialien und Methoden), ist – abhängig von dem betroffenen Fachgebiet – essenzieller Bestandteil der Qualitätssicherung“ (DFG, 2019, S. 14).

Sowohl Forschungsdaten als auch -software sollen dementsprechend so dokumentiert, beschrieben und auffindbar sein, dass Forschungsprozesse nachvollziehbar und replizierbar werden, sofern es die ethischen und rechtlichen Rahmenbedingungen erlauben. Leitlinie 10 („Rechtliche und ethische Rahmenbedingungen, Nutzungsrechte“), gibt dementsprechend vor, dass zu jedem Forschungsvorhaben auch *„dokumentierte Vereinbarungen über die Nutzungsrechte an aus ihm hervorgehenden Forschungsdaten und Forschungsergebnissen“* (DFG, 2019, S. 16) gehören.

Fragen der Nachvollziehbarkeit und Replizierbarkeit von Forschung liegen den im Kodex formulierten Anforderungen an eine umfassende Dokumentation der Forschungsergebnisse inklusive der Forschungsdaten sowie der angewendeten Methoden der Datenerhebung und -analyse zugrunde. Leitlinie 12 („Dokumentation“) verlangt für das Verständnis der Forschung notwendige Informationen soweit wie möglich zugänglich zu machen und für entwickelte Forschungssoftware zudem den Quellcode zu dokumentieren (vgl. DFG, 2019, S. 18).

Ganz im Sinne von Open Science empfiehlt die DFG außerdem in Leitlinie 13 („Herstellung von öffentlichem Zugang zu Forschungsergebnissen“)

Ergebnisse der Forschung so weit wie möglich öffentlich zugänglich zu machen. Hierzu zählen neben traditionellen textuellen Publikationen (wie Forschungsberichten, Papers und Reports) auch Datenpublikationen:

„Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit, Anschlussfähigkeit der Forschung und Nachnutzbarkeit hinterlegen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, wann immer möglich, die der Publikation zugrundeliegenden Forschungsdaten und zentralen Materialien – den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Re-Usable) folgend – zugänglich in anerkannten Archiven und Repositorien“ (DFG, 2019, S. 19).

In Leitlinie 13 wird unterstrichen, dass sich die Veröffentlichung von Daten an den FAIR-Prinzipien orientieren soll. Insbesondere zur Gewährleistung der Auffindbarkeit sollen Daten in anerkannten Archiven und Repositorien vorgehalten werden, wobei der Begriff „anerkannt“ nicht weiter spezifiziert wird. Es ist anzunehmen, dass hiermit institutionelle, fachspezifische und von allgemein anerkannten Diensten wie Zenodo¹¹² oder auch RADAR¹¹³ angebotene Datenrepositorien gemeint sind, welche in re3data gelistet sind, ggf. über eine Zertifizierung verfügen und die Daten bzw. Metadaten (soweit rechtlich und ethisch möglich) zur Nachnutzung anbieten.

Auch die langfristige Vorhaltung wird in Leitlinie 17 („Archivierung“) berücksichtigt:

„Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sichern öffentlich zugänglich gemachte Forschungsdaten beziehungsweise Forschungsergebnisse sowie die ihnen zugrundeliegenden, zentralen Materialien und gegebenenfalls die eingesetzte Forschungssoftware, gemessen an den Standards des betroffenen Fachgebiets, in adäquater Weise und bewahren sie für einen angemessenen Zeitraum auf. Sofern nachvollziehbare Gründe dafür existieren, bestimmte Daten nicht aufzubewahren, legen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dies dar. Hochschulen und außerhochschulische Forschungseinrichtungen stellen sicher, dass die erforderliche Infrastruktur vorhanden ist, die die Archivierung ermöglicht“ (DFG, 2019, S. 22).

112 <https://zenodo.org/>.

113 <https://www.radar-service.eu/de>.

In den Erläuterungen zu Leitlinie 17 wird als Zeitraum für die Aufbewahrung der Forschungsdaten „in der Einrichtung, wo sie entstanden sind, oder in standortübergreifenden Repositorien“ (DFG, 2019, S. 22) zehn Jahre definiert.

Für Forschungseinrichtungen und Hochschulen bedeutet dies, die rechtsverbindliche Umsetzung des Kodex vorausgesetzt, dass die erforderlichen Infrastrukturen für die praktische Umsetzung des Kodex zur Verfügung gestellt werden müssen. In welcher Form dies geschehen kann, also ob Einrichtungen individuelle Lösungen in Form von Repositorien dezentral entwickeln oder ob zentrale Infrastrukturen, z. B. für ganze Fachdisziplinen sinnvoller wären, wird im Kodex nicht behandelt.

Insgesamt bietet der Kodex momentan die für die deutsche Forschungslandschaft am deutlichsten formulierten Anforderungen im Sinne der guten wissenschaftlichen Praxis sowohl an Forschende als auch an wissenschaftliche Infrastruktureinrichtungen. Für die Umsetzung müssen auf beiden Seiten ggf. Workflows und Angebote nachgebessert werden. Die Einhaltung des Kodex wird für die nächsten Jahre die Grundlage von Forschungsvorhaben und Drittmittelfinanzierung in Deutschland darstellen und ist somit unbedingt zu berücksichtigen.

Hochschulen

Als erste deutsche Hochschule veröffentlichte die Universität Bielefeld bereits 2011 Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten (vgl. Universität Bielefeld, 2011), um Abläufe und Zuständigkeiten einheitlich und verbindlich zu organisieren.¹¹⁴ 2014 empfahl die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) Hochschulen, das Forschungsdatenmanagement als zentrale strategische Herausforderung zu betrachten und „eine entsprechende Selbstverpflichtung in Form von Leitlinien [...] zu verabschieden“ (HRK, 2014, S. 4). In den Empfehlungen „Wie die Hochschulleitungen die Entwicklung des Forschungsdatenmanagements steuern können“ (vgl. HRK, 2016) empfahl die HRK sich bei der Umsetzung des Forschungsdatenmanagements an Hochschulen an einem nachfolgend zusammengefassten, idealtypischen Stufenprozess zu orientieren:

114 Vgl. die Übersicht „Data Policies“ auf der Webseite [forschungsdaten.org](https://www.forschungsdaten.org/index.php/Data_Policies): https://www.forschungsdaten.org/index.php/Data_Policies.

- **Orientierung geben:** Forschungsdatenpolicies entwickeln und Handlungsrahmen vorgeben,
- **Datenkultur stärken:** Anreize für das Teilen von Forschungsdaten schaffen,
- **Strategie entwickeln:** Standortbestimmung, Bestimmung aller Akteursgruppen und Einbeziehung des Forschungsdatenmanagements in die Strategiebildung der Hochschulen,
- **Umsetzung organisieren:** Entscheidungen für oder wider zentralisierte Strukturen, Erstellung von Governance-Konzepten,
- **Infrastrukturen ausbauen:** Dienstleistungen für das Forschungsdatenmanagement an den Bedarfen der Forschenden ausgerichtet erweitern,
- **Kompetenzen weiterentwickeln:** Mitarbeiter*innen, Forschende, Lehrende und Infrastrukturangehörige im Bereich Forschungsdatenmanagement qualifizieren.

Bei der Umsetzung der Empfehlungen soll das Spannungsverhältnis zwischen Bottom-up-Initiativen (Bedarfe der Forschenden, bereits realisierte Umsetzung in unterschiedlichen Fach-Communities) und Top-down-Initiativen (Governance-Konzepte, Policies, Anforderungen der Forschungsförderer) berücksichtigt werden.

Seit der Veröffentlichung der HRK-Empfehlungen zum Forschungsdatenmanagement schenken Hochschulen dem Thema zunehmend Aufmerksamkeit und die Anzahl der Forschungsdatenpolicies ist deutlich gestiegen (vgl. Hiemenz & Kuberek, 2018a).¹¹⁵ Immer mehr deutsche Universitäten, Technische Hochschulen sowie Fachhochschulen haben inzwischen Forschungsdatenpolicies verabschiedet, wobei die Fachhochschulen noch in der Minderheit sind. Im internationalen Vergleich fällt auf, dass für die Policies unterschiedliche Bezeichnungen verwendet werden, wie „Leitlinie“, „Grundsätze“, „Policy“ oder „Richtlinie“ und sie sich hinsichtlich Umfang und Inhalten stark voneinander unterscheiden (vgl. Hiemenz & Kuberek, 2018a). Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Projekts FDMentor¹¹⁶ für Hochschulen ein „Forschungsdaten-Policy-Kit“¹¹⁷ (vgl. Hiemenz und Kuberek, 2018b) und ein „Referenzmodell für Strategieprozesse im institutionellen Forschungsdatenmanagement“ (vgl. Hartmann, Jacob & Weiß, 2019). Mit

115 Vgl. auch die Übersicht „Data Policies“ auf dem Wiki [forschungsdaten.org](https://www.forschungsdaten.org/index.php/Data_Policies): https://www.forschungsdaten.org/index.php/Data_Policies.

116 <https://www.forschungsdaten.org/index.php/FDMentor>.

117 <http://learn-rdm.eu/en/about/>.

Hilfe dieses modularen Kits kann jede Hochschule unter Berücksichtigung aller relevanten inhaltlichen Aspekte eine eigene individuelle Policy erstellen, die dem deutschen Rechtsrahmen Rechnung trägt.

Beispiel in Brandenburg: Universität Potsdam

In Brandenburg wurden bisher Policies oder Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten an drei Hochschulen beschlossen: an der BTU Cottbus-Senftenberg (vgl. BTU, 2019), an der Universität Potsdam (Senatsbeschluss, September 2019; vgl. Universität Potsdam, 2020a, S. 5–10) und an der Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF (vgl. Filmuniversität Babelsberg, 2020). Beispielhaft soll hier auf die Policy der Universität Potsdam eingegangen werden.

Zentrales Element der Forschungsdaten-Policy der UP sind die folgenden fünf Grundsätze:

1. Die Universität Potsdam setzt sich für den freien Zugang zu Forschungsdaten ein.
2. Die Universität Potsdam stellt die Archivierung von Forschungsdaten sicher.
3. Die Universität Potsdam erkennt die Aufbereitung von Forschungsdaten zur Nachnutzung sowie die Entwicklung nachnutzbarer wissenschaftlicher Software als wissenschaftliche Leistungen an.
4. Alle Forschenden sind für die Einhaltung der guten wissenschaftlichen Praxis auch im Umgang mit Forschungsdaten selbst verantwortlich.
5. Forschende Studierende und der wissenschaftliche Nachwuchs haben Anspruch auf angemessene Information, Qualifizierung und Unterstützung durch Lehrende und Betreuende (vgl. Universität Potsdam, 2020a, S. 6–8).

Darüber hinaus informiert die Policy über rechtliche Rahmenbedingungen und regelt institutionelle Verantwortlichkeiten. Zusätzlich hat die Universität Handlungsempfehlungen veröffentlicht, die die Policy ergänzen sollen und als Leitfaden im Umgang mit Forschungsdaten dienen können (vgl. Universität Potsdam, 2020a, S. 11–18). Um die Voraussetzungen für die Umsetzung der Policy zu schaffen, hat die Universität Potsdam außerdem eine

Forschungsdatenstrategie für den Zeitraum 2019–2022 beschlossen (vgl. Universität Potsdam 2020b).

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Neben Hochschulen formulieren auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen zunehmend Forschungsdatenpolicies. Die Leibniz-Gemeinschaft¹¹⁸ und die Helmholtz-Gemeinschaft¹¹⁹ verfügen jeweils seit 2018 bzw. 2017 über einrichtungsübergreifende Policies (Leibniz-Gemeinschaft, 2018; Helmholtz-Gemeinschaft, 2017), dazu kommen spezifische Policies einzelner, diesen Verbänden zugehöriger Institute und Einrichtungen.

Institutionelle Policies haben folgende Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft:

- Deutsches Institut für Erwachsenenbildung (DIE) – Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen (vgl. DIE, 2017)
- DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation (vgl. DIPF, 2020)
- Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (vgl. WZB, 2017)
- GIGA German Institute of Global and Area Studies (vgl. GIGA, 2017)
- Technische Informationsbibliothek (TIB) (vgl. TIB, 2018)
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) (vgl. DIW, 2018)
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) (vgl. ZALF, 2019)

Institutionelle Policies im Rahmen der Helmholtz-Gemeinschaft haben folgende Zentren:

- Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) (vgl. GFZ, 2016)
- Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) (vgl. HZB, 2017)
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT) (vgl. KIT, 2016)
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) (vgl. DLR, 2018)
- Forschungszentrum Jülich (vgl. FZJ, 2019)
- Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB) (vgl. ATB, 2018)

118 <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/>.

119 <https://www.helmholtz.de/>.

Zu den soeben genannten Beispielen kommen vereinzelt regionale, einrichtungsübergreifende Empfehlungen wie die des Mainzer Zentrums für Digitalität in den Geistes- und Kulturwissenschaften (mainzed¹²⁰), bestehend aus der Mainzer Akademie der Wissenschaften und der Literatur, der Hochschule Mainz, dem Institut für Geschichtliche Landeskunde an der Universität Mainz e. V., der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, dem Leibniz-Institut für Europäische Geschichte und dem Römisch-Germanischen Zentralmuseum (Leibniz-Forschungsinstitut Archäologie), aus dem Jahr 2018 (vgl. mainzed, 2018) sowie Policies von Bundesinstituten und -anstalten, wie z. B.:

- Robert Koch-Institut (RKI) (Bundesinstitut, Bundesministerium für Gesundheit) (vgl. RKI, 2015),
- Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (Bundesforschungsinstitut, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (vgl. JKI, 2019),
- Deutsches Archäologisches Institut (Bundesanstalt, Auswärtiges Amt) (vgl. DAI, 2019).

Beispiele in Brandenburg: ZALF, GFZ, BBAW

Beispiele für implementierte Forschungsdaten-Policies an Brandenburger außeruniversitären Forschungseinrichtungen kommen aus der Leibniz- und Helmholtz-Gemeinschaft sowie von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften.

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) (2019): In dem Dokument „ZALF Data Policy (Leitlinie zum Umgang mit Forschungsdaten)“ werden grundsätzliche Begriffe definiert und konkrete Vorgaben gemacht, z. B. für die Verpflichtung für einen Datenmanagementplan (vgl. ZALF, 2019). Zur Erfüllung wird *„eine gemäß den FAIR-Prinzipien verbindliche Forschungsservice-Infrastruktur zum Umgang mit Forschungsdaten zur Verfügung“* gestellt. Die Leitlinien werden außerdem in die übergeordneten Forschungsdatenmanagement-Bestrebungen der Leibniz-Gemeinschaft eingebettet.

120 <https://mainzed.org/>.

Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) (2016) (Helmholtz): In dem relativ kurzen, generell gehaltenen Dokument „Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten am Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ“ werden die Rahmenbedingungen für einen offenen Zugang zu Forschungsdaten am GFZ festgehalten (vgl. GFZ, 2016). Wichtige Punkte sind u. a. wissenschaftliche Anerkennung, Sicherung und Zugänglichkeit. Hierfür stellt das GFZ eine Forschungsdateninfrastruktur zur Verfügung sowie Qualifizierungsangebote. Da die Grundsätze vor den institutionsübergreifenden Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten der Helmholtz-Gemeinschaft (vgl. Helmholtz-Gemeinschaft, 2017) verabschiedet wurden, werden diese nicht im Dokument erwähnt.

Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (BBAW) (2019): Das umfangreiche Dokument „*Leitbild Open Science der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften*“ (BBAW, 2019) legt die Bemühungen der Akademie zur offenen und transparenten Ausgestaltung des wissenschaftlichen Arbeitens dar. Es umfasst die Themenbereiche Open Access, Open Research Data und Open Research Software und bekennt sich klar zur Umsetzung der FAIR-Prinzipien und einer vom Open Access-Gedanken geprägten Publikationsstrategie. Es unterstreicht nachdrücklich die zunehmende Bedeutung von Forschungssoftware, die neben nachhaltigem Datenmanagement u. a. eine Anpassung der wissenschaftlichen Anerkennungsmechanismen notwendig macht. Das Dokument wird ergänzt um die revidierte Fassung der 2013 zuerst erschienenen „Leitlinie zur Lizenzierung gedruckter und digitaler Publikationen“ (BBAW, 2020), die Empfehlungen für Open Content-Lizenzen für die verschiedenen Publikationstypen enthält.

4.2.3 Umfragen zu Forschungsdaten(-management)

Die Entwicklung und Verabschiedung von Forschungsdatenpolicies und -strategien geht in einigen Fällen mit Umfragen bzw. Befragungen zum Umgang mit Forschungsdaten einher.¹²¹ In diesen Fällen werden z. B. Mitglieder einer bestimmten Einrichtung, einer spezifischen Disziplin oder anders definierte Zielgruppen befragt, entweder mittels Online-Umfragen (Umfrage) oder mittels Interviews (Befragung). Diese Umfragen und Befragungen

121 Eine Übersicht über Forschungsdatenumfragen an wissenschaftlichen Institutionen bietet die Webseite: https://www.forschungsdaten.org/index.php/Umfragen_zum_Umgang_mit_Forschungsdaten_an_wissenschaftlichen_Institutionen.

eignen sich als Instrumente zur Kartierung des Ist-Zustands (Welche Arten von Forschungsdaten existieren an der Einrichtung? Welche Einstellung bzw. Akzeptanz des Forschungsdatenmanagements überwiegt?) und können Bedarfe aufzeigen für die zukünftige Strategieentwicklung und Implementierung (wie Speicherung, Beratung, Services, Werkzeuge und Anreize).

Nicht jede Umfrage zum Umgang mit Forschungsdaten ist nach außen zugänglich bzw. gut dokumentiert, einige zugängliche Beispiele mit teilweise sehr umfangreicher Dokumentation bieten Einsichten und Orientierungshilfe zur Planung ähnlicher Vorhaben. Besonders wegweisend, weil für lange Zeit die Umfrage mit der besten Ergebnisdokumentation sowohl in Form von Publikationen als auch der zugrunde liegenden Forschungsdaten, war 2013 die Forschungsdaten-Umfrage an der Humboldt-Universität zu Berlin¹²² (vgl. Kindling, Schirnbacher & Simukovic, 2013; Simukovic, Kindling & Schirnbacher, 2013) und die dazu nachgelagerten Interviews (vgl. Simukovic et al., 2014).

Beispiele in Brandenburg: TH Brandenburg, Universität Potsdam und Fachhochschule Potsdam

Im folgenden Abschnitt werden einige im Brandenburger Kontext durchgeführte Forschungsdatenumfragen und -befragungen detaillierter vorgestellt. Diese sind unterschiedlich umfangreich dokumentiert, nicht in allen Fällen sind die Ergebnisse öffentlich zugänglich.

TH Brandenburg (2016): An der Technischen Hochschule Brandenburg (TH Brandenburg¹²³) wurden 2016 im Rahmen einer Masterarbeit 15 Experteninterviews zum Forschungsdatenmanagement durchgeführt. Die Ergebnisse wurden im Rahmen der Masterarbeit behandelt und veröffentlicht (vgl. Heinrich, 2016). Ziel der Befragung war es, Strukturen und Bedarfe im Bereich Forschungsdatenmanagement zu ermitteln, um die Wissenschaftler*innen besser im nachhaltigen Umgang mit Forschungsdaten zu unterstützen. Die Befragung richtete sich an 1) Forschende aus den Fachbereichen (Professor*innen) und 2) leitende Mitarbeiter*innen aus Serviceeinrichtungen. In den Interviews wurden Aspekte zu typischen Aktivitäten während des Lebenszyklus von Forschungsdaten behandelt sowie übergreifende

122 <https://www.hu-berlin.de>.

123 <https://www.th-brandenburg.de>.

Themen (Recht, Metadaten und Identifikatoren). Die identifizierten zentralen Forschungsdatenmanagement-Handlungsfelder können wie folgt zusammengefasst werden: 1) Schaffung transparenter Strukturen, Workflows und zentraler Serviceangebote, 2) Stärkung einer nachhaltigen und offenen Datenkultur, 3) Stärkung der Standardisierung (Metadaten), 4) zentrale Erfassung und Sichtbarmachung von Forschungsergebnissen und -daten und 5) Ausbau von Netzwerken (vgl. Heinrich, 2016, S. 78). Zur Stärkung der Datenkultur wird insbesondere die Entwicklung und Implementierung einer institutionellen Forschungsdaten-Policy (inkl. Handlungsempfehlungen) empfohlen, flankierende bewusstseinsbildende Maßnahmen (Informationsangebote und Schulungen), der Ausbau des Forschungsdatenmanagements in struktureller und personeller Hinsicht sowie Synergiemöglichkeiten durch Kooperation im Land und darüber hinaus (vgl. Heinrich, 2016, S. 81–91).

Universität Potsdam (2016/2017): Auch an der Universität Potsdam¹²⁴ (UP) wurde im Dezember 2016 und Januar 2017 eine Umfrage zum Forschungsdatenmanagement durchgeführt.¹²⁵ Sie umfasste 31 Fragen zu Art und Umfang der verarbeiteten Forschungsdaten, Speicherung und Sicherung der Daten, Aufgabenverteilung beim Datenmanagement, Nutzung von Datenrepositorien und informelles Teilen von Daten sowie Leitlinien, Probleme und Unterstützungsbedarf. Zielgruppe waren alle in der Forschung tätigen Mitglieder und Angehörigen der Universität, erreicht wurde insgesamt eine Beteiligung von ca. 13 %, davon 28 % Professor*innen. Die Ergebnisse sind nicht publiziert.¹²⁶

Beim Unterstützungsbedarf und den gewünschten Serviceleistungen der zentralen Einrichtungen stechen aus den Ergebnissen der Umfrage an der UP drei Bereiche heraus, die fakultätsübergreifend besonders häufig genannt werden:

- Speicherplatz in einem UP-eigenen Repository zur Archivierung von Forschungsdaten (71 %),
- Beratung zu rechtlichen Fragen, z. B. Zugangseinschränkungen, Umgang mit sensiblen Daten, Nutzung von Lizenzen (66 %),

124 <https://www.uni-potsdam.de/>.

125 <https://www.uni-potsdam.de/de/nachrichten/detail/2017-01-04-forschungsdatenmanagement-an-der-universitaet-potsdam-umfrage-bis-zum-28-januar-2017>.

126 Einer der Autor*innen dieses Reports war an der Umfrage und der Umfrageauswertung beteiligt.

- Beratung zu technischen Fragen, z. B. Metadaten, Standards, langfristige Archivierung (64 %).

Drei weitere Bereiche werden mit mittlerer Häufigkeit genannt und besonders an bestimmten Fakultäten gewünscht:

- Beratung bei allgemeinen Fragen zum Umgang mit Forschungsdaten (52 %),
- Unterstützung beim Erstellen von DMPs, z. B. bei Förderanträgen (45 %),
- Beratung zum Publizieren und Zitieren von Forschungsdaten (32 %).

Ca. 12 % der Befragten haben keinen Bedarf an Beratung und Unterstützung. Viele der zusätzlich gegebenen offenen Antworten (Freitextangaben) beschäftigen sich mit allgemeinen Anforderungen an die Forschungs-IT, die Voraussetzung für den guten Umgang mit Forschungsdaten sind.

Fachhochschule Potsdam (2017/18): An der Fachhochschule Potsdam (FHP¹²⁷) wurde 2017 im Rahmen eines Masterprojekts eine Umfrage zum Forschungsdatenmanagement initiiert. Die Ergebnisse sind ausführlich im Projektbericht (Neuroth & Ortgiese, 2018) sowie als Forschungsdatenpublikation dokumentiert (Arndt et al., 2018). Diese erste an einer deutschen Fachhochschule durchgeführte Forschungsdatenumfrage untersucht die Fragestellung, welche unterstützenden Maßnahmen zur Verbesserung des Umgangs mit Forschungsdaten an der FHP etabliert werden sollten. Sie richtete sich an alle Professor*innen, akademische Mitarbeiter*innen und Doktorand*innen. Die Fragen umfassten Aspekte wie Art und Umfang, Speicherung und Sicherung, Management und Teilen der Daten sowie spezifische Leitlinien, Probleme und Servicebedarf in Bezug auf Forschungsdaten. Die Beteiligungsquote lag bei knapp 25 %. Zentrale Erkenntnisse und Empfehlungen an die Hochschulleitung sind: 1) die Notwendigkeit zentraler IT-Dienstleistungen zur Sicherung von Forschungsdaten, 2) Schulungsbedarfe für Wissenschaftler*innen (u. a. zu Forschungsdatenmanagement-Empfehlungen, Policies, Forschungsdatenrepositorien und -archiven, der Publikation von Forschungsdaten etc.) 3) zentrale Unterstützungs- und Beratungsangebote seitens der FHP-IT, 4) Notwendigkeit einer zentralen Forschungsdatenmanagement-Koordinationsstelle, 5) verstärkte Integration von Forschungsdatenmanagement in alle Curricula und 6) Entwicklung einer FHP-Forschungsdaten-Leitlinie

(vgl. Neuroth & Ortgiese, 2018, S. 97–98). Positiv wurde das insgesamt hohe Interesse an Forschungsdaten beim wissenschaftlichen Personal der FHP gewertet, das durch den Ausbau von IT-Infrastrukturen und Schulungs- und Beratungsangeboten (allgemein zu Forschungsdatenmanagement und speziell zu rechtlichen Aspekten), ggf. in Kooperation mit anderen Hochschulen aus dem Bereich Berlin bzw. Brandenburg, weiter aktiviert werden könnte (vgl. Neuroth & Ortgiese, 2018, S. 99).

4.3 Bundeslandinitiativen

Auch wenn zu erwarten steht, dass sich durch die NFDI und konkret durch die Förderung von bis zu 30 Fachkonsortien bis 2022 der Umgang mit Forschungsdaten in Deutschland deutlich professionalisieren wird, so engagieren sich nach bisheriger Beobachtung im NFDI-Prozess überwiegend große Konsortien, in denen in der Mehrzahl die „üblichen Verdächtigen“ Einrichtungen vertreten sind. Um eine Akzeptanz für den benötigten digitalen Wandel auch in der „Fläche“ und damit auch bei kleineren Einrichtungen zu erreichen, haben einige Bundesländer in Deutschland eigene Initiativen zum Forschungsdatenmanagement gestartet, diese werden zum Teil durch das jeweilige Landesministerium gefördert. Als inoffizielle bundeslandübergreifende Initiative ist noch das Netzwerk Forschungsdaten Berlin-Brandenburg (NFDBBB) zu nennen, ein regionales Netzwerk zum Austausch über Projekte, Aktivitäten und Best Practices im Bereich Forschungsdatenmanagement.

Im Folgenden werden diese Verbünde und Initiativen, die sich dediziert mit Forschungsdatenmanagement im eigenen Bundesland beschäftigen, in einer Deutschlandkarte aufgeführt (vgl. Abb. 8) und in Form von Steckbriefen kurz vorgestellt. Die Beschreibung erfolgt dabei in alphabetischer Reihenfolge, nach Bundesland geordnet. Der zugrundeliegende Forschungsdatensatz, der in Form einer strukturierten Matrix vorliegt, ist gesondert veröffentlicht¹²⁸.




Abb. 8: Deutschlandkarte mit FDM-Verbänden und Initiativen der einzelnen Bundesländer

Quelle: „Karte Bundesrepublik Deutschland“, Wikicommons, 2016, lizenziert unter Creative Commons Attribution CC BY-SA, verändert durch FDM-BB, 2020, lizenziert unter Creative Commons Attribution CC BY-SA 2.0.

4.3.1 Steckbriefe der Landesinitiativen

Tab. 1: Steckbrief bw2FDM (Baden-Württemberg)

Bundesland	Baden-Württemberg
Logo ¹³⁰	
Titel	Baden-Württembergisches Begleit- und Weiterentwicklungsprojekt für Forschungsdatenmanagement
Abkürzung der Initiative	bw2FDM
Projektwebseite	https://bwfdm.scc.kit.edu/
Kontaktinformationen	Dezentrale Organisation Drei Ansprechpartnerinnen an den beteiligten Institutionen: <ul style="list-style-type: none"> • Dr. Claudia Kramer (KIT) • Dr. Elisabeth Böker (Universität Konstanz) • Nina Mohammadianbisheh (Universität Heidelberg)
Fördervolumen	(keine öffentlichen Angaben)
Förderzeitraum	von 05 /2019 (zwei Vorgängerprojekte vorhanden) bis voraussichtlich 04 /2023
Förderer	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg
Beschreibung/ Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Koordination der Querschnittsthemen der vier baden-württembergischen Science Data Center (SDC) • Weiterentwicklung von forschungsdaten.info • Beratungen • Schulungen • Planung und Durchführung der Konferenz „E-Science Tage“
Angebote / Dienste / Services / ÖA	<ul style="list-style-type: none"> • Redaktion von forschungsdaten.info • Bereitstellen von Workflows, Analysewerkzeugen und Dienste-Portfolios für einzelne Disziplinen • Informationsvermittlung • Schulungen, Webinare (Publikation als OER)
Vernetzung	<p>Innerhalb des Bundeslands:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit mit den Science Data Centern (SDC) und dem Projekt bwHPS-S5 • Koordinierung und Organisation des Arbeitskreises FDM <p>Bundesweit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation der „E-Science Tage“ • Vernetzung mit Landesinitiativen <p>International:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redaktionelle Zusammenarbeit (forschungsdaten.info) mit Mitarbeiter*innen aus Deutschland und Österreich

Quelle: Eigene Darstellung.

129 Bei allen in den folgenden Steckbriefen aufgenommenen Logos der Landesinitiativen handelt es sich um Screenshots mit Stand Juli 2020. Sie wurden für diesen Bericht ohne Aufnahme ins Abbildungsverzeichnis und individuelle Bildnachweise nachgenutzt.

Tab. 2: Steckbrief eHumanities – interdisziplinär (Bayern)

Bundesland	Bayern
Logo	
Titel	eHumanities – interdisziplinär
Abkürzung der Initiative	nicht zutreffend
Projektwebseite	https://www.fdm-bayern.org/ehumanities-interdisziplinaer/
Kontaktinformationen	Ansprechpartner: Jürgen Rohrwild (UB Erlangen-Nürnberg)
Fördervolumen	(keine öffentlichen Angaben) 2,25 VZÄ
Förderzeitraum	von 01 / 2018 bis voraussichtlich 12 / 2020
Förderer	Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (MWK Bayern)
Beschreibung/ Ziele	Empfehlungen zu FDM in den digitalen Geisteswissenschaften
Angebote / Dienste / Services / ÖA	<ul style="list-style-type: none"> • Twitter: @fdm_bayern • Materialsammlungen • Lernmaterialien und -module
Vernetzung	<p>Innerhalb des Bundeslands:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitglied im FDM-Kompetenzpool des Bibliotheksverbands Bayern und im Münchner Arbeitskreis zu Digital Humanities und FDM <p>Bundesweit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AG Datenzentren des DHd-Verbands • Teil der Redaktion von forschungsdaten.info

Quelle: Eigene Darstellung.

Tab. 3: Steckbrief DigLZA (Bayern)

Bundesland	Bayern
Logo	(kein Logo)
Titel	Digitale Langzeitverfügbarkeit für Wissenschaft und Kultur in Bayern
Abkürzung der Initiative	DigLZA
Projektwebseite	https://www.uni-regensburg.de/bibliothek/projekte/langzeitverfuegbarkeit
Kontaktinformationen	Ansprechpartner: Dr. André Schüller-Zwierlein (UB Regensburg)
Fördervolumen	410 000€ für Phase 1
Förderzeitraum	von 06 / 2019 bis voraussichtlich 05 / 2021
Förderer	Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (MWK Bayern)
Beschreibung/ Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Langzeitarchivierung • Erstellung von Workflows (dezentral und zentral) • Technische Umsetzung der Workflows • Schulungskonzept für zukünftige Anwender • Mustervereinbarung zur digitalen Langzeitarchivierung • Entwicklung eines nachhaltigen Geschäfts- und Kostenmodells
Angebote / Dienste / Services / ÖA	(keine öffentlichen Dienste)
Vernetzung	<p>Innerhalb des Bundeslands:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitglied im FDM-Kompetenzpool des Bibliotheksverbands Bayern und im Münchner Arbeitskreis zu Digital Humanities und FDM

Quelle: Eigene Darstellung.

Tab. 4: Steckbrief FDM-BB (Brandenburg)

Bundesland	Brandenburg
Logo	
Titel	Forschungsdatenmanagement Brandenburg – Technologien, Kompetenzen, Rahmenbedingungen
Abkürzung der Initiative	FDM-BB
Projektwebseite	Demnächst: https://www.fdm-bb.de bzw. https://www.forschungsdaten-brandenburg.de
Kontaktinformationen	Ansprechpartner*innen: <ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr. Heike Neuroth (Fachhochschule Potsdam) • Niklas Hartmann (Universität Potsdam)
Fördervolumen	99910€
Förderzeitraum	von 11 / 2019 bis voraussichtlich 12 / 2020 (Verlängerungsantrag in Arbeit)
Förderer	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg (MWFK)
Beschreibung/ Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung von Handlungsempfehlungen zur Definition einer Landesstrategie • Herstellung der Anschlussfähigkeit zur NFDI und EOSC • Unterstützung der Einrichtungen in ihrem koordinierten Vorgehen
Angebote / Dienste / Services / ÖA	<ul style="list-style-type: none"> • Twitter: @fdm_bb • Regelmäßige Treffen der AG Forschungsdatenmanagement in Brandenburg • Online-Fortbildungen
Vernetzung	<p>Innerhalb des Bundeslands:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AG Forschungsdatenmanagement in Brandenburg (Arbeitsebene der Hochschulen und Forschungseinrichtungen) • Anbindung an Sitzungen der Brandenburgischen Landesrektorenkonferenz (BLRK) bzw. Vorstellung der Ergebnisse inklusive Diskussionen in neu etablierter Runde der Vize-Präsident*innen Forschung, Entwicklung und / oder Transfer der brandenburgischen Hochschulen <p>Bundesweit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teil der Redaktion von forschungsdaten.info

Quelle: Eigene Darstellung.

Tab. 5: Steckbrief Hamburg Open Science (Hamburg)

Bundesland	Hamburg
Logo	
Titel	Hamburg Open Science
Abkürzung der Initiative	HOS
Projektwebseite	https://fdm.hos.tuhh.de/
Kontaktinformationen	Ansprechpartnerin: Beate Rajski (UB TU Hamburg)
Fördervolumen	3 400 000€ für Forschungsdaten und 15 Mio. € insgesamt
Förderzeitraum	von 01 / 2018 bis voraussichtlich 12 / 2020
Förderer	Freie und Hansestadt Hamburg
Beschreibung / Ziele	Umsetzung der Vorgaben der Forschungsförderer: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und die Einführung von FDM an den Hamburger Hochschulen • Aufbau von Forschungsdatenrepositorien
Angebote / Dienste / Services / ÖA:	<ul style="list-style-type: none"> • Beratungen • Schulungen (Workshops) • Aufbau von Repositorien für Forschungsdaten
Vernetzung	Bundesweit: <ul style="list-style-type: none"> • DSpace & InvenioCommunity

Quelle: Eigene Darstellung.

Tab. 6: Steckbrief HeFDI (Hessen)

Bundesland	Hessen
Logo	
Titel	Hessische Forschungsdateninfrastrukturen
Abkürzung der Initiative	HeFDI
Projektwebseite	https://www.uni-marburg.de/de/hefdi
Kontaktinformationen	Ansprechpartnerin: Dr. Ortrun Brand (Universität Marburg)
Fördervolumen	3 400 000€
Förderzeitraum	von 05 / 2016 bis voraussichtlich 12 / 2020 (Verlängerungsantrag eingereicht ¹³¹)
Förderer	Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst (HMWK)
Beschreibung/ Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau FDM unterstützender Strukturen an allen Standorten • Förderung der Zusammenarbeit und des fachlichen Austauschs • Schaffung von Synergie und Wissenstransfer
Angebote / Dienste / Services / ÖA	<ul style="list-style-type: none"> • Twitter: @He_FDI • Sync & Share-Dienst via Hessenbox • TU Darmstadt hostet und betreut RDMO-Instanzen für HeFDI-Hochschulen und weitere Interessierte • Beratungen • Schulungen • Forschungsdatenkurse für Studierende • Umgang mit sensiblen Forschungsdaten • Tools zum aktiven Datenmanagement
Vernetzung	<p>Innerhalb des Bundeslands:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitwirkung in Steuerungsgruppe des Projekts Langzeitverfügbarkeit an hessischen Hochschulen (LaVaH) <p>Bundesweit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beteiligung DINI/ nector-AG Forschungsdaten • Unterstützung Aufbau NFDI-Konsortien • Teil der Redaktion von forschungsdaten.info • Unterstützung des Serviceverzeichnis Forschungsdaten • Teilnahme an bundesweiten Vernetzungstreffen <p>International:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beteiligung Research Data Alliance (RDA)


Quelle: Eigene Darstellung.

Tab. 7: Steckbrief *fdm.nrw* (Nordrhein-Westfalen)

Bundesland	Nordrhein-Westfalen
Logo	
Titel	Landesinitiative für Forschungsdatenmanagement
Abkürzung der Initiative	fdm.nrw
Projektwebseite	https://www.fdm.nrw/
Kontaktinformationen	Ansprechpartnerin: Dr. Stefanie Rehwald (UB Universität Duisburg-Essen)
Fördervolumen	1 270 000€ 5,5 VZÄ
Förderzeitraum	von 09 / 2019 bis voraussichtlich 12 / 2021
Förderer	Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen
Beschreibung/Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Bündelung der Hochschul- & Landesaktivitäten zum FDM • Förderung der Vernetzung & Informationsvermittlung in NRW • Begleitung der hochschulübergreifenden Zusammenarbeit des NFDI-Prozesses (Beratung) • FDM an Fachhochschulen (FDM-Scouts etc.)
Angebote / Dienste / Services / ÖA	<ul style="list-style-type: none"> • Twitter: @fdm.nrw • Schulungen • Einführungsvorträge zu FDM an Hochschulen in NRW • Weiterbildung (Newcomer-Track/Advanced-Track/FDM-Zertifikatskurs) • Bereitstellung von Tools & Materialien • Beratungen • FDM-Prozess-Begleitung mit Fokus Fachhochschulen • Informationsvermittlung und Begleitung von Akteur*innen beim Aufbau der NFDI • Förderlinie „FDMScouts.nrw“ und Begleitung der FHs / HAWs
Vernetzung	<p>Innerhalb des Bundeslands:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mailingliste und Newsletter • Jour Fixe FDM <p>Bundesweit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teil der Redaktion von forschungsdaten.info

Quelle: Eigene Darstellung.

Tab. 8: Steckbrief SaxFDM (Sachsen)

Bundesland	Sachsen
Logo	 
Titel	Forschungsdatenmanagement in Sachsen
Abkürzung der Initiative	SaxFDM
Projektwebseite	https://saxfdm.de/
Kontaktinformationen	Ansprechpartner*innen (SaxFDM-Sprecher*innenkreis): <ul style="list-style-type: none"> • Dr. Ralph Müller-Pfefferkorn (TU Dresden) • Elfi Hesse (HTW Dresden) • Dr. Barbara Weiner (Universität Leipzig) • André Langer (TU Chemnitz) • Moritz Kurzweil (GWZO)
Fördervolumen	Keine offizielle Projektförderung, da Bottom-up-Initiative von Forschungseinrichtungen, Forschenden und vom Sächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (SMWK)
Förderzeitraum	Bisher noch keine Förderung durch das zuständige Ministerium, ein Antrag ist in Arbeit
Förderer	Bisher: Bottom-up-Initiative seit 2019
Beschreibung/ Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzung, Kooperation und Koordination sächsischer Hochschulen und Forschungseinrichtungen zum Thema FDM • Schaffung einer trag- und zukunftsfähigen Organisationsstruktur einschließlich kooperativem Einsatz von personellen und finanziellen Ressourcen (zentraler Ansprechpartner) • Strategische Planung der Unterstützung von gemeinsamen Diensten und technischen Infrastrukturen • Etablierung, Umsetzung und Koordination einer landesweiten Forschungsdatenstrategie
Angebote / Dienste / Services / ÖA	<ul style="list-style-type: none"> • Beratungen • Etablierung eines Expertennetzwerks • Aufbau und Betrieb landesweiter Dienste zu den verschiedenen Aspekten des FDM • Schulungen • Weiterbildungen
Vernetzung	<p>Innerhalb des Bundeslands:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochschulen • Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen • Sächsische Infrastruktureinrichtungen <p>Bundesweit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliche FDM-Gruppen • RDA-DE • DINI/ nestor

Quelle: Eigene Darstellung.

Tab. 9: Steckbrief TKFDM (Thüringen)

Bundesland	Thüringen
Logo	
Titel	Kompetenznetzwerk Forschungsdatenmanagement der Thüringer Hochschulen
Abkürzung der Initiative	TKFDM
Projektwebseite	https://forschungsdaten-thueringen.de
Kontaktinformationen	Ansprechpartner: Roman Gerlach (Universität Jena)
Fördervolumen	600 000€ 3,25 VZÄ
Förderzeitraum	von 10 / 2018 bis voraussichtlich 10 / 2021
Förderer	Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft (TMWWDG)
Beschreibung/Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Kenntnissen über sämtliche Aspekte des Forschungsdatenmanagements • Informationen über vorhandene Infrastrukturen und deren Weiterentwicklung • Vernetzung lokaler Akteure • Schaffung von Policies an allen Hochschulen Thüringens • Explizite Unterstützung für FHs/ HAWs • Schaffung neuer Stellen für FDM entsprechend der lokalen Bedarfe • Fortschreiben der Digitalisierungsstrategie 2021–2023
Angebote/Dienste/ Services/ÖA	<ul style="list-style-type: none"> • Beratungen • Materialsammlungen • Best Practice Reihe • Checklisten, Handreichungen • Informationsmaterialien • Veranstaltungen • Thüringer FDM-Tage (Datenpreis-Verleihung) • Verschiedene Workshops, Schulungen, Coffee Lectures • Webinare
Vernetzung	<p>Innerhalb des Bundeslands:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit den kooperierenden Hochschulen <p>Bundesweit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FDMentor • e-Science Tage • DINI/ nestor • Teil der Redaktion von forschungsdaten.info <p>International:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GO FAIR • GO UNI • Research Data Alliance (RDA)

Quelle: Eigene Darstellung.

4.3.2 Zwischenfazit Landesinitiativen

Die neun Initiativen, hier in Form von Steckbriefen kurz vorgestellt, zeigen die Verankerung von Forschungsdatenmanagement auf Ebene der Bundesländer, wobei zu beachten ist, dass Bayern mit zwei Initiativen auf Bundeslandebene aufgeführt ist. Von den insgesamt 16 Bundesländern haben somit inzwischen, inklusive FDM-BB für Brandenburg, acht Bundesländer spezifische Forschungsdatenmanagement-Projekte bzw. -Initiativen auf den Weg gebracht. In sechs Initiativen sind die entsprechenden Landesministerien involviert, meistens indirekt als Projektförderer. Ausnahmen bilden die Bottom-up-Initiative SaxFDM, allerdings ist das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst im SaxFDM-Beirat vertreten, sowie die beiden Initiativen in Bayern, die jeweils einen fachlichen Hintergrund aufweisen und nicht als klassische Bundeslandinitiativen einzuordnen sind.

Zielsetzung und Angebote der einzelnen Initiativen sind durch eine große Heterogenität gekennzeichnet. Diese beginnt bei den Zielgruppen, welche teilweise sehr fachspezifisch (z. B. in Bayern eHumanities – interdisziplinär für die digitalen Geisteswissenschaften) oder auch breit aufgestellt sind und von Fachspezialist*innen bis zu Studierenden an Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) reichen und bei diesen eine grundlegende Sensibilisierung für Forschungsdatenmanagement erreichen wollen (z. B. fdm.nrw). Dies setzt sich dementsprechend in den Serviceangeboten fort. Trotz ihrer Heterogenität fällt auf, dass die Kernthemen und -anliegen der Initiativen ähnlich sind (vgl. Brand et al. 2019). Vor allem Schulungen, Weiterbildungen, Beratungen sowie Vernetzung und Zugang zu technischer Infrastruktur sind wiederkehrende Themen bei allen Landesinitiativen. Außerdem bestehen vielfältige nationale Vernetzungsbestrebungen der Initiativen untereinander. Hier lassen sich beispielhaft Fachkonferenzen und die redaktionelle Mitarbeit bei forschungsdaten.info aufführen. Auch auf internationaler Ebene, wie z. B. in der RDA, sind einige der Initiativen aktiv.

Trotz der schwierigen Informationslage bei einigen Elementen der Steckbriefe, besonders zum Fördervolumen, gibt es auffällige Unterschiede bei der finanziellen Unterstützung der einzelnen Projekte. Hamburg Open Science und HeFDI sind hier mit jeweils 3,4 Millionen Euro unangefochtene Spitzenreiter. Auch die Bedeutung einer langfristigen Unterstützung der Forschenden wird deutlich erkennbar, selbst wenn keine der projektförmig organisierten Bundeslandinitiativen bislang verstetigt ist. So verzeichnen sowohl HeFDI als auch bw2FDM eine Projektlaufzeit von jeweils vier Jahren. Das Projekt aus Baden-Württemberg blickt zudem mit zwei Vorgängerprojek-

ten auf eine signifikante Projekthistorie zurück, auf die aufgebaut werden kann, um eine langfristige Absicherung der erarbeiteten Erfolge zu gewährleisten.

Auffällig ist zudem, dass die bisher geförderten Initiativen noch keine klaren Governance-Strukturen aufweisen und es somit noch ein längerer Weg hin zur Institutionalisierung von Forschungsdatenmanagement in den Hochschulen zu sein scheint. Unklar ist bei einigen Bundeslandinitiativen zudem, wie es gelingen kann, auch kleinere Hochschulen, die regional abseits von größeren Metropolen liegen (Universitäten und insbesondere Fachhochschulen), einzubeziehen. Allein NRW weist z. B. eigene Förderinstrumente für Fachhochschulen auf (vgl. z. B. FDM-Scouts¹³¹) und Brandenburg hat von Beginn an alle acht Hochschulen im Bundesland in den Blick genommen und im Projektantrag entsprechend berücksichtigt. Wünschenswert wäre sicherlich auch eine Koordinierung aller geförderten bzw. zukünftig geförderten Bundeslandinitiativen zu Forschungsdatenmanagement mit den Zielen:

- Austausch und Vernetzung zu Best Practices sowie Nachnutzung bereits entwickelter und etablierter Dienste, Werkzeuge und Materialien
- Erfahrungsaustausch zu Hürden auf dem Weg der Institutionalisierung von Forschungsdatenmanagement in den Hochschulen
- Absprachen und ggf. kooperative Entwicklung und Bereitstellung von Forschungsdatenmanagementspezifischen Diensten, Werkzeugen, technischen Infrastruktur-Komponenten etc.
- Abgestimmte Einbindung in den NFDI-Prozess und entsprechende Vertretung in den NFDI-Gremien-Strukturen
- Austausch und Nachnutzung von geeigneten (ggf. zertifizierten) Schulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen, sowohl für die Zielgruppe der Forschenden als auch für die Zielgruppe der Forschungsunterstützenden (z. B. Bibliothek, Rechenzentrum / IT und Forschungsservice).

131 https://www.mkw.nrw/system/files/media/document/file/mkw_nrw_digitalisierung_fmsscouts.nrw_ausschreibungstext.pdf.

5 Analyse und Fazit

Seit über zehn Jahren wird mit zunehmender Dringlichkeit um den richtigen Umgang mit Forschungsdaten und Forschungsdatenmanagement gerungen, voran getrieben durch internationale und nationale förderpolitische wie auch institutionelle Richtlinien und Handlungsempfehlungen. Dabei gewinnen die Forschungsdaten zunehmend Bedeutung als Teil einer Publikation oder als eigenständige Publikation in Datenjournalen. Der Fokus liegt auf einer vollständigen Datenbeschreibung. Zusätzlich werden bei manchen Datenjournalen Reviewverfahren für die Qualitätssicherung angeboten. Diese Entwicklung erfolgt vor dem Hintergrund einer Digitalisierung in allen Fachdisziplinen, die basierend auf immer mehr digitalen Forschungsprozessen verstärkt digitale Daten(-sammlungen) produzieren. Zunächst erfasste diese Entwicklung naturgemäß die Fachdisziplinen, die sich Großgeräte teilen (z. B. Astrophysik, Teilchenphysik, Klimaforschung etc.), und nur durch kooperative Strukturen sowohl in Form von Forschungsverbänden als auch in Form von Datenteilung bzw. -nachnutzung (data sharing) effektiv und effizient forschen konnten. In den letzten Jahren hat diese Entwicklung auch weniger IT-affine Disziplinen erfasst und es haben sich zum Teil eigene Fachgebiete wie z. B. die Digital Humanities¹³² etabliert. Dabei bleibt das Teilen und die Nachnutzung von Daten in vielen Disziplinen jedoch weiterhin die Ausnahme und nicht die Regel. Der gegenwärtige Stand ist von einem Neben- und Miteinander verschiedener Herangehensweisen und Fragestellungen geprägt, die einander ergänzen, er sollte nicht generell am Grad der Digitalisierung gemessen werden. Die Einbeziehung digitaler Daten und Methoden erfordert zudem ein abgestimmtes und weitestgehend im jeweiligen Fach standardisiertes Vorgehen, damit Ergebnisse und Erkenntnisse weiterhin nachvollziehbar und überprüfbar sind.

Die Gründe für das Forschungsdatenmanagement sind:

- Sicherstellung von (Nach-)Nutzbarkeit von Forschungsdaten: Forschungsdaten sind oft aufwendig zu erstellen und teilweise nicht reproduzierbar. Eine Nachnutzung innerhalb des Instituts, der Arbeitsgruppe, in neuen Projekten oder (bei offenen Daten) von anderen Wissenschaftlern kann perspektivisch Kosten reduzieren, indem Mehrfach-Erhebungen von Daten vermieden werden. Auch erlaubt die Nach-

132 <https://dig-hum.de/>.

nutzung von Daten möglicherweise die Entwicklung von inter- und transdisziplinären Fragestellungen und damit die Generierung völlig neuer Forschungsfragen

- Sicherstellung von Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit von wissenschaftlichen Ergebnissen (gute wissenschaftliche Praxis): Forschungsdaten sollten generell überprüfbar sein, um wissenschaftliche Fehlverhalten erkennen und wissenschaftliche Schlussfolgerungen nachvollziehen zu können. Dafür müssen Forschungsdaten gesichert und aufbewahrt werden und ausreichend dokumentiert sein
- Erhaltung der Zitierfähigkeit: Datenpublikationen können nur als eigenständige Leistung anerkannt werden, wenn diese durch persistente Identifikatoren referenzierbar und zitierfähig sind
- Vorgaben der Forschungsförderer: Forschungsförderer stellen zunehmend Anforderungen an den Umgang mit Forschungsdaten.¹³³

Neu an den Diskussionen der letzten Jahre ist die Ausrichtung des Forschungsdatenmanagements entlang der FAIR-Prinzipien. Bemerkenswert ist die gleichzeitige Betonung der intellektuellen und maschinellen Interpretierbarkeit und Nachnutzung von Forschungsdaten. Dies bezieht sich nicht nur auf die Daten selbst (z. B. Datenformate), sondern auch auf Beschreibungsstandards (z. B. Metadatenformate) oder persistente Identifikatoren (z. B. DOI) für die Veröffentlichung von Forschungsdaten. Ein Datenökosystem, in dem alle Daten unabhängig ihrer Herkunft und Genese eigenständig verständlich und für eigene Anwendungen bzw. Fragestellungen nachnutzbar sind, stellt einen Paradigmenwechsel im Umgang mit digitalen (Forschungs)Daten dar und eröffnet zudem Nutzungsmöglichkeiten, die weit über die Wissenschaft hinausragen, etwa in Wirtschaft und Verwaltung (z. B. eGovernment), neue Formen der Partizipation ermöglichen (z. B. Bürgerwissenschaften).

Alle hier beschriebenen Stellungnahmen, Richtlinien, Vorgaben von Förderern etc., sowohl national als auch international, wirken sich direkt und indirekt auf die Rahmenbedingungen von Forschung aus:

- Forschungsdaten werden als ein eigenständiges wissenschaftliches Gut angesehen

133 Vgl. <https://www.uni-kassel.de/themen/forschungsdatenmanagement/forschungsdaten.html>.

- Konkrete Vorgaben für das Forschungsdatenmanagement nehmen Forschende und ihre Einrichtung in die Pflicht. Ihnen können sich besonders auf Drittmittel angewiesene Einrichtungen nicht entziehen
- Je besser eine Einrichtung mit ihren eigenen unterstützenden Infrastrukturen und Diensten im Forschungsdatenmanagement aufgestellt ist, desto eher wird es ihr gelingen, bereits im Antragsstadium die Vorgaben und Richtlinien (fachspezifisch) angemessen zu adressieren sich damit Wettbewerbsvorteile im hart umkämpften Drittmittel-Geschäft zu sichern.

Die verschiedenen Akteure und Stakeholder rund um das Forschungsdatenmanagement sind unterschiedlich relevant und haben somit einen unterschiedlichen Einfluss auf die sehr dynamische Entwicklung. Manche Akteure haben sich bereits früh mit dem Thema digitale Forschungsdaten auseinandergesetzt und können als Vorbild dienen. Anderen fehlte bisher das Bewusstsein oder die Voraussetzungen, um in dem Bereich schon aktiv zu werden.

Auf FDM-BB als eine der wenigen bisher geförderten Forschungsdatenmanagement-Landesinitiativen in den neuen Bundesländern¹³⁴ kommen damit in den Fokus (vgl. Abb. 4) verschiedener Akteure und Stakeholder die folgenden Verantwortungsbereiche zu:

- *Horizontale Ebene*: Identifikation der **Bedarfe** der brandenburgischen Hochschulen und vergleichende Analyse mit den anderen Bundeslandinitiativen (vgl. FDM-BB Report 3, 2021)
- *Horizontale Ebene / Vertikale Ebene unterer Bereich*: Erhebung des **Ist-Zustands** und der **Anforderungen** an den acht brandenburgischen Hochschulen (vgl. FDM-BB Report 2)
- *Horizontale Ebene / Vertikale Ebene unterer Bereich*: Identifikation der **Synergien** im Bereich Forschungsdatenmanagement-Dienste, Werkzeuge und Infrastrukturkomponenten (z. B. FDM-Planungstool, temporäre und dauerhafte Speicherung von Forschungsdaten, DOI-Vergabe etc.) für den Aufbau von kooperativen Forschungsdatenmanagement-Strukturen in Brandenburg (vgl. FDM-BB Report 3, 2021)
- *Horizontale Ebene / Vertikale Ebene unterer Bereich*: Aufbau von gemeinsamen **Schulungs- und Qualifizierungsmaßnahmen** für die

134 Neben Brandenburg hat bisher nur Thüringen eine eigens finanzierte FDM-Landesinitiative.

beiden Zielgruppen aus der Forschung und Forschungsunterstützung unter Beachtung des Nachnutzungspotentials aus bereits existierenden Angeboten (z. B. NRW mit dem Aufbau von zertifizierten Weiterbildungen)

- *Horizontale Ebene/Vertikale Ebene unterer Bereich:* Aufbau und Koordinierung von **rechtlich und ethisch relevanten Beratungsangeboten**¹³⁵ rund um Forschungsdaten und deren (potentielle) Veröffentlichung unter Berücksichtigung nationaler Angebote und rechtlicher Vorgaben
- *Vertikale Ebene:* Unterstützung der fachspezifischen Forschungsverbände und -projekte bei der Etablierung **fachspezifischer Standards und Vorgehensweisen** im Forschungsdatenmanagement-Bereich, u. a. Etablierung einer sog. „Scharnier“-Funktion zu den potentiell 30 NFDI-Fachkonsortien und den zuständigen NFDI-Gremien wie z. B. den relevanten thematischen Sektionen, die als (temporäre) Arbeitsgruppen (Quasi-)Standards entwickeln werden
- *Vertikale Ebene oberer Bereich:* Beobachtung der **nationalen, europäischen und internationalen** Stakeholder, um z. B. Vorgaben und Richtlinien rund um das neue EU-Rahmenprogramm ab 2021 rechtzeitig und zielgerichtet in Brandenburg – in Kooperation mit den jeweiligen Forschungsreferent*innen an den brandenburgischen Hochschulen – bekannt zu machen.

Auf Basis der Umfeldanalyse bieten sich im Land Brandenburg folgende konkrete Aktivitätsfelder an:

- **Bewusstseinsbildung** für Forschungsdatenmanagement auf allen Ebenen: Brandenburgweit (z. B. über die BLRK, landesweite Workshops, Vernetzungsveranstaltungen etc.), auf Leitungsebene (bereits etablierte Runde der Vize-Präsident*innen der acht Hochschulen) sowie auf der jeweiligen Arbeitsebene der Hochschulen (über eine eigens eingerichtete Arbeitsgruppe bereits realisiert, an der auch die außeruniversitären Einrichtungen in Brandenburg regelmäßig teilnehmen)
- Aufbau eines **Forschungsdatenmanagement-Netzwerks in Brandenburg**, auch mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen zur Abstimmung weiterer Prozesse und Inhalte inklusive Priorisierung.

135 Zuletzt zeigte die 2. NFDI/DFG Konferenz im Juli 2020 die Bedeutung von Recht und Ethik für NFDI-Konsortien (vgl. auch Foliensatz des NFDI-Direktors Sure-Vetter, noch nicht veröffentlicht).

- Koordinierung und Abstimmung einer **gemeinsamen Strategie für Forschungsdatenmanagement** in Brandenburg mit Identifikation von Lücken, gemeinsamen Angeboten und Prioritäten, sowohl bezogen auf technologische Komponenten als auch auf Qualifizierungsmaßnahmen, rechtliche und/oder ethische Aspekte etc. (vgl. FDM-BB Report 3, 2021)
- **Einbettung** von Forschungsdatenmanagement als Thema inklusive Identifikation von Gemeinsamkeiten, Überschneidungen, gemeinsamen Herausforderungen etc. mit anderen brandenburgischen Initiativen wie z. B. mit dem Zentrum für Digitale Transformation (ZDT¹³⁶) in Brandenburg (z. B. im Themenfeld Forschungsinformationssysteme), der Koordinierungsstelle Brandenburg-digital¹³⁷ und weiteren relevanten Initiativen, Netzwerken etc.
- Unterstützung des brandenburgischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur (MWFK) bei der Entwicklung einer **Forschungsdatenmanagement-Policy für Brandenburg** (vgl. FDM-BB Report 3, 2021)
- Unterstützung von fünf brandenburgischen Hochschulen bei der Entwicklung von **institutionellen Forschungsdatenmanagement-Policies** (nur drei der acht Hochschulen verfügen bereits über eine Policy, s. o.)
- Unterstützung bei der **rechtlich verbindlichen Umsetzung des DFG-Kodex** für die Teilnahmeberechtigung an DFG-Antragsverfahren über 2021 hinaus in Bezug auf die Anforderungen für Forschungsdaten und wissenschaftliche Software
- Unterstützung bei der Entwicklung geeigneter (weiterer) Governance-Strukturen sowohl auf Ebene der Hochschulen als auch brandenburgweit zur **Institutionalisierung von Forschungsdatenmanagement**
- Unterstützung bei der **Abschätzung der Kosten** von FDM bei Beantragung von drittmittel-basierten Forschungsvorhaben
- Besondere Unterstützung und Berücksichtigung für die unterschiedlichen Geschwindigkeiten und „Reifegrade“ an **kleineren und regional eher abgelegenen Hochschulen** in Brandenburg in Bezug auf Forschungsdatenmanagement.

Während sich der NFDI e. V. für die ca. 30 zu fördernden Fachkonsortien verantwortlich zeigt und sie hierbei hauptsächlich bei der Entwicklung und Implementierung von Forschungsdatenmanagement-Prozessen und Strukturen

136 Zum jetzigen Zeitpunkt (August 2020) verfügt das ZDT noch über keine eigene Homepage.

137 <https://www.fh-potsdam.de/brandenburg-digital/>.

unterstützt, können die Bundeslandinitiativen bezogen auf die Partizipation und Unterstützung in der Breite und Fläche eine herausragende Rolle einnehmen und somit die NFDI sinnvoll ergänzen.

Dies betrifft einerseits die disziplinäre Breite bei der Unterstützung eines FAIRen Datenmanagements, da sich mittel- bis langfristig nicht alle Fachgebiete disziplinär in den ca. 30 Fachkonsortien der NFDI verorten lassen werden. Darüber hinaus werden einige Forschungsverbünde und -projekte besondere Herausforderungen im Bereich Forschungsdatenmanagement mit sich bringen, die derzeit nicht in der NFDI adressiert werden. Andererseits ist mit Fläche gemeint, dass perspektivisch wirklich jede*r Wissenschaftler*in und jede*r Forschungsunterstützende in Deutschland in die Forschungsdatenmanagement-Diskussionen, Strategien und Entwicklungen einbezogen werden muss – unabhängig davon, ob er oder sie in einer traditionellen Forschungshochschule tätig ist oder in einer eher abgelegenen, kleineren Hochschule – und für den Umgang mit Forschungsdaten und das Management von Forschungsdaten geschult werden muss. Nur so kann sichergestellt werden, dass alle Akteure im Wissenschaftssystem gleichberechtigt an Forschungsergebnissen und -erkenntnissen partizipieren können und sich auch in Deutschland abseits von Leuchtturminitiativen eine neue Datenkultur etablieren kann.

Quellenverzeichnis

Alle Links wurden zuletzt am 12.10.2020 geprüft.

- [Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, 2010] Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen: „Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten“, 2010, <https://doi.org/10.2312/allianzoa.019>.
- [Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, 2020] Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen: „Wege zur digitalen Qualifikation. Ein Diskussionspapier“, <https://doi.org/10.2312/allianzoa.038> (zuletzt abgerufen am 23.07.2020).
- [Allianzinitiative, 2018] Arbeitsgruppe Forschungsdaten der Schwerpunktinitiative Digitale Information der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen: „Forschungsdatenmanagement. Eine Handreichung“, 2018, <http://doi.org/10.2312/allianzoa.029>.
- [AOSC, 2020] African Open Science Platform: „NRF South Africa to host the AOSP Project Office“, 29.04.2020, <http://africanopenscience.org.za/?p=1191>.
- [Arndt et al., 2018] Arndt, Oleksandra, Laura Glatz, Benedikt Hummel, Magdalena Porst, Wassili Schabalowski, Sophia Skubatz, Heike Neuroth: „Ergebnisse der Umfrage zum Forschungsdatenmanagement an der FH Potsdam“, Datensatz, 2018, <http://doi.org/10.5281/zenodo.1181895>.
- [ATB, 2018] Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB): „Leitlinie zum Umgang mit Forschungsdaten“, 2018, https://www.atb-potsdam.de/fileadmin/atb/Forschungsdaten/Forschungsdatenmanagement_Leitlinie.pdf.
- [Austin et al., 2017] Austin, Claire, C., Theodora Bloom, Sünje Dallmeier-Tiessen, Varsha K. Khodiyar, Fiona Murphy, Amy Nurnberger, Lisa Raymond, et al.: „Key components of data publishing: using current best practices to develop a reference model for data publishing“, in: *International Journal on Digital Libraries* 18, 2017, S. 77–92, <https://doi.org/10.1007/s00799-016-0178-2>.
- [Barker, 2019] Barker, Michelle, Wilkinson, Ross and Treloar, Andrew, 2019. „The Australian Research Data Commons“, *Data Science Journal*, 18(1), S. 44, <http://doi.org/10.5334/dsj-2019-044>.
- [BBAW, 2019] Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (BBAW): „Leitbild Open Science der Berlin Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften“, 2019, urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-31360, https://edoc.bbaw.de/files/3136/BBAW_Leitbild_Open_Science_2019.pdf.

- [BBAW, 2020] Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (BBAW): „Leitlinien zur Lizenzierung von wissenschaftlichen Produkten der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW). Revision der Fassung von 2013, beschlossen vom Vorstand der Akademie am 28.11.2019“, 2019, urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-33462, https://edoc.bbaw.de/files/3346/Lizenzierungsleitlinie_BBAW.pdf.
- [Bierwirth et al., 2020] Bierwirth, Maik et al.: „Leipzig-Berlin-Erklärung zu NFDI-Querschnittsthemen der Infrastrukturentwicklung“, 2020, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3895209>.
- [BMBF, 2012] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): „Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von Richtlinien zur Förderung von Forschung im Bereich ‚Sprachliche Bildung und Mehrsprachigkeit‘“, 10.10.2012, <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-774.html>.
- [BMBF, 2019] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): „Bekanntmachung. Richtlinie zur Förderung von bürgerwissenschaftlichen Vorhaben, Bundesanzeiger vom 17.10.2019“, 14.10.2019, <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-2668.html>.
- [BMBF, 2020] Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): „BMBF-Aktionsplan für Forschungsdaten – Impulse für eine Kultur der Datenbereitstellung und Weiterverwendung in Bildung, Wissenschaft und Forschung“, 05.10.2020, https://www.bmbf.de/files/163_20_Faktenblatt_Aktionsplan_4.pdf.
- [Borgman, 2012] Borgman, Christine L.: „The Conundrum of Sharing Research Data“, in: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 63 (2012):6, S. 1059–1078, <https://doi.org/10.1002/asi.22634>.
- [Borgman, 2015] Borgman, Christine L.: „Big Data, Little Data, No Data. Scholarship in the Networked World“, Cambridge, London, 2015.
- [Brand et al., 2019] Brand, Ortrun, Gerald Jagusch, Wolfgang Stille: „Neuer Archipel oder gemeinsame Verstetigung? Wie Landesinitiativen zum Forschungsdatenmanagement und die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) verzahnt werden können – und müssen!“, in: *o-Bib* 6, 2019(2), S. 142–149, <https://doi.org/10.5282/o-bib/2019H2S142-149>.

- [BTU, 2019] Brandenburgische Technische Universität Cottbus – Senftenberg (BTU): „Leitlinie zum Umgang mit Forschungsdaten an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (BTU) vom 18. Oktober 2019“, in: Amtliches Mitteilungsblatt der BTU Cottbus-Senftenberg 28, 2019, S. 2-3, <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:co1-opus4-50307>.
- [Carlson, 2014] Carlson, Jake: „The Use of Lifecycle Models in Developing and Supporting Data Services“, in: Research Data Management: Practical Strategies for Information Professionals, hrsg. von Joyce M. Ray, West Lafayette, 2014, S. 63-86.
- [CARE, 2019] Research Data Alliance International Indigenous Data Sovereignty Interest Group: „CARE Principles for Indigenous Data Governance“, 2019, https://www.gida-global.org/s/CARE-Principles_One-Pagers-FINAL_Oct_17_2019.pdf.
- [CCSDD, 2012] Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDD): „Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS), Recommended Practice CCSDX 650.0-M-2 (Magenta Book) (Recommended Practice; 2)“, 2020, <https://public.ccsds.org/pubs/650x0m2.pdf>.
- [CODATA, 2019] CODATA: „The Beijing Declaration on Research Data“, 2019, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3552330>.
- [CODATA, 2020] CODATA Coordinated Expert Group: „Open Science for a Global Transformation: CODATA coordinated submission to the UNESCO Open Science Consultation“, 2020, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3935461>.
- [DAI, 2019] Deutsches Archäologisches Institut (DAI): „Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten des Deutschen Archäologischen Institutes“, 2019, <https://www.dainst.org/forschung/data-policy>.
- [Devaraju, 2020] Devaraju, Anusuriya, Huber, Robert, Mokrane, Mustapha, Cepinskas, Linas, Davidson, Joy, Herterich, Patricia, L’Hours, Herve, de Vries, Jerry, White, Angus: „FAIRsFAIR Data Object Assessment Metrics“, Version 0.3, 2020, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3934401>.
- [DFG, 2009] Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): „Empfehlungen zur gesicherten Aufbewahrung und Bereitstellung digitaler Forschungsprimärdaten“, 2009, https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/lis/ua_inf_empfehlungen_200901.pdf.

- [DFG, 2015a] Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): „Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten“, 2015, https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien_forschungsdaten.pdf.
- [DFG, 2015b] Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Fachkollegium „Erziehungswissenschaften“, Petra Stanat: „Bereitstellung und Nutzung quantitativer Forschungsdaten in der Bildungsforschung. Memorandum des Fachkollegiums „Erziehungswissenschaft“ der DFG“, 2015, https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien_forschungsdaten_bildungsforschung.pdf.
- [DFG, 2015c] Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Fachkollegium Linguistik: „Informationen zu rechtlichen Aspekten bei der Handhabung von Sprachkorpora“, 2015, https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/grundlagen_dfg_foerderung/informationen_fachwissenschaften/geisteswissenschaften/standards_recht.pdf.
- [DFG, 2015d] Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Senatskommission für Biodiversitätsforschung: „Richtlinien zum Umgang mit Forschungsdaten in der Biodiversitätsforschung“, 2015, https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien_forschungsdaten_biodiversitaetsforschung.pdf.
- [DFG, 2019] Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis: Kodex / Guidelines for Safeguarding Good Research Practice. Code of Conduct“, 2019, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3923602>.
- [DFG, 2020a] Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): „Leitfaden für die Antragstellung: Projektanträge, DFG-Vordruck 54.01 - 04 / 20, 2020“, https://www.dfg.de/formulare/54_01/54_01_de.pdf.
- [DFG, 2020b] Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) Fachkollegium 101 „Alte Kulturen“: „Handreichung zum Umgang mit Forschungsdaten“, 2020, https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/handreicherung_fachkollegium_101_forschungsdaten.pdf.
- [DGP, 2016] Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGP): „Empfehlungen des DGPs-Vorstands zum Umgang mit Forschungsdaten im Fach Psychologie“, 2019, https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/empfehlungen_forschungsdaten_psychologie.pdf.

- [DGV, 2018] Deutsche Gesellschaft für Volkskunde (DGV): „Positionspapier zur Archivierung, Bereitstellung und Nachnutzung von Forschungsdaten“, 2018, http://wordpress.wirtschaften-kongress.de/wp-content/uploads/2019/04/dgv-Positionspapier_FDM.pdf.
- [DIE, 2017] Deutsches Institut für Erwachsenenbildung (DIE) – Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen: „DIE-Forschungsdatenpolicy. Leitlinie zum Umgang mit Forschungsdaten des Deutschen Instituts für Erwachsenenbildung – Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen“, Version 1.0, 2017, <https://www.die-bonn.de/forschungsdaten-policy/default.aspx>.
- [Digital Science, 2019] Digital Science, Fane, Brion, Ayris, Paul, Hahnel, Mark, Hrynaszkiewicz, Iain, Baynes, Grace, & Farrell, Emily: „The State of Open Data Report 2019“, Version 2, 2019, <https://doi.org/10.6084/M9.FIGSHARE.9980783.V2>
- [DINI, 2018a] DINI AG Elektronisches Publizieren (E-Pub), DINI AG Forschungsinformationssysteme (FIS), DINI AG Kompetenzzentrum Interoperable Metadaten (KIM): „Positionspapier Autorenidentifikation anhand der Open Researcher and Contributor ID (ORCID)“, DINI Schriften 17de, Version 1.0, 2018, <https://doi.org/10.18452/19528>.
- [DINI, 2018b] Vierkant, Paul, Beucke, Daniel, Deinzer, Gernot, Hartmann, Sarah, Herwig, Sebastian, Höhner, Kathrin, Müller, Uwe, Schirrwagen, Jochen, Summann, Fiedrich: „Autorenidentifikation anhand der Open Researcher and Contributor ID (ORCID) – Positionspapier“, 2018, Humboldt-Universität zu Berlin, <https://doi.org/10.18452/19528>.
- [DINI, 2020] DINI AG Elektronisches Publizieren (E-Pub), DINI AG Forschungsinformationssysteme (FIS), DINI AG Kompetenzzentrum Interoperable Metadaten (KIM): „Gemeinsame Empfehlung der DINI AGs E-Pub, FIS und KIM zum Kerndatensatz Forschung“, 2020, <https://blogs.tib.eu/wp/fis/2020/02/17/empfehlung-kdsf/>.
- [DINI AG E-Pub, 2019] DINI AG Elektronisches Publizieren (E-Pub): „DINI-Zertifikat für Open-Access-Publikationsdienste 2019“, DINI Schriften 3-de, Version 6.0, 2019, <https://doi.org/10.18452/20545>.
- [DINI AG KIM, 2019] DINI AG Kompetenzzentrum Interoperable Metadaten (KIM): „Empfehlungen für Rechteinformationen in Metadaten“, Version 2.0, 2019, <https://wiki.dnb.de/pages/viewpage.action?pageId=148607377>.

- [DINI AG/ZKI, 2020] DINI-AG/ZKI-Kommission „E-Framework“: „Nachhaltige Kooperationsstrukturen zur Unterstützung der Digitalisierung an Hochschulen“, DINI Schriften 17-de, Version 1.0, 2020, <https://doi.org/10.18452/19999>.
- [DIPF, 2020] Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation (DIPF): „Forschungsdatenpolicy“, 2020, <https://www.dipf.de/de/forschung/pdf-forschung/Forschungsdaten-Policy>.
- [DIW, 2018] Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW): „Data Policy des DIW Berlin“, V1.1, 2018, https://www.diw.de/documents/dokumentenarchiv/17/diw_01.c.610220.de/diw_datapolicy__20181207_v1.pdf.
- [DLR, 2018] Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR): „Grundlagen zum Forschungsdatenmanagement im DLR“, 2018, https://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/2019/grundlagen_fdm_19.pdf.
- [EOSC, 2016] Commission High Level Expert Group: „Releasing the European Open Science Cloud – First report and recommendations of the Commission High Level Expert Group on the European Open Science Cloud“, 2016, http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/realising_the_european_open_science_cloud_2016.pdf.
- [EOSC, 2017] European Open Science Cloud (EOSC): „EOSC Declaration“, 2017, https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc_declaration.pdf.
- [EOSC, 2020a] European Open Science Cloud (EOSC): „Towards the second phase of EOSC: next steps for the EOSC Governance in 2020“, 10.03.2020, <https://www.eosc-portal.eu/news/towards-second-phase-eosc-next-steps-eosc-governance-2020>.
- [EOSC, 2020b] European Open Science Cloud (EOSC): „Draft proposal for a European Partnership under Horizon Europe European Open Science Cloud (EOSC) Partnership“, 2020, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_he-partnership-open-science-cloud-eosc.pdf.
- [EOSC, 2020c] Eoscsecretariat.eu: „A major milestone: the EOSC Association is born!“, 30.07.2020, <https://www.eoscsecretariat.eu/news-opinion/major-milestone-eosc-association-born>.
- [ERC, 2017] European Research Council: „Guidelines on the implementation of open access to scientific publications and research data“, Version 1.1, 2017, https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/oa-pilot/h2020-hi-erc-oa-guide_en.pdf.

- [European Commission, 2016] European Commission Directorate-General for Research & Innovation: „H2020 Programme. Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020“, Version 3.0, 2016, https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf.
- [European Commission, 2018a] European Commission Directorate-General for Research & Innovation: „Turning FAIR into Reality, Final Report and Action Plan from the European Commission Expert Group on FAIR Data“, 2018, <https://doi.org/0.2777/1524>.
- [European Commission, 2018b] European Commission Directorate-General for Research & Innovation: „Prompting an EOSC in practice: Final Report and recommendations of the Commission 2nd High Level Expert Group [2017–2018] on the European Open Science Cloud (EOSC)“, 2018, <https://doi.org/10.2777/112658>.
- [European Commission, 2018c] European Commission: „Commission launches European Open Science Cloud“, 23.11.2018, https://ec.europa.eu/info/news/commission-launches-european-open-science-cloud-2018-nov-23_en.
- [European Commission, 2018d] European Commission Directorate-General for Research & Innovation: „Commission Staff Working Document. Implementation Roadmap for the European Open Science Cloud“, SWD(2018) https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/swd_2018_83_f1_staff_working_paper_en.pdf#view=fit&pagemode=none.
- [European Commission, 2019] European Commission Directorate-General for Research & Innovation: „Cost-benefit analysis for FAIR Research Data“, 2019, <https://doi.org/10.2777/706548>.
- [Fecher, 2018] Fecher, Benedikt: „Eine Reputationsökonomie. Der Wert der Daten in der akademischen Forschung“, Springer Verlag, Wiesbaden, 2018.
- [Filmuniversität Babelsberg, 2020], Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF: „Richtlinie zum Umgang mit Forschungsdaten an der Filmuniversität Babelsberg KONRAD WOLF vom 01.09.2020“, 2020, https://www.filmuniversitaet.de/fileadmin/user_upload/pdfs/bekanntmachungen/2020/26_Jahrgang_Nr_24_10_09_2020.pdf.

- [Forschungsdaten.info, 2019] Forschungsdaten.info: „In eigener Sache: Info-Plattformen zum Forschungsdatenmanagement arbeiten künftig zusammen“, 05.02.2019, <https://www.forschungsdaten.info/nachrichten/nachricht-anzeige/In-eigener-Sache-Info-Plattformen-zum-Forschungsdatenmanagement-arbeiten-kuenftig-zusammen/>.
- [Forschungsdaten.org, 2020] Forschungsdaten.org: „Ankündigungen“, <https://www.forschungsdaten.org/index.php/Ank%C3%BCndigungen>.
- [FSJ, 2019] Forschungszentrum Jülich: „Leitlinie zum Umgang mit Forschungsdaten im Forschungszentrum Jülich“, 2019, https://www.fz-juelich.de/SharedDocs/Downloads/ZB/DE/Forschungsdaten/fdm_leitlinie_forschungsdaten_fzj.pdf.
- [Gauß-Allianz, 2020] Gauß-Allianz: „Gauß-Allianz e. V. Gemeinnütziger Verein zur Förderung des Wissenschaftsthemas „High Performance Computing“, 2020, https://gauss-allianz.de/de/about_ga/.
- [GFZ, 2016] Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ): „Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten am Deutschen GeoForschungsZentrum GFZ“, 2016, http://media.gfz-potsdam.de/gfz/wv/doc/16/GFZ_Daten_Grundsaeetze+Erg_de.pdf.
- [GIGA, 2017] German Institute of Global and Area Studies (GIGA): „Auszug aus der Forschungsdatenleitlinie des German Institute for Global and Area Studies (GIGA)“, 2017, <https://www.giga-hamburg.de/de/grundsaeetze-zum-umgang-mit-forschungsdaten-am-giga>.
- [Glinos, 2020] Kostas Glinos: „Making Open Science the new normal“, Vortrag von International Digital Curation Conference am 24.02.2020 in Dublin, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3688670>.
- [GO FAIR, 2018] GO FAIR: „Eine länder- und disziplinübergreifende Initiative zur Verbesserung der Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit von Forschungsdaten“, Foliensatz, 2018, <http://doi.org/10.5281/zenodo.1441000>.
- [GO FAIR, 2020a] GO FAIR: „FAIR Principles“, 2020, <https://www.go-fair.org/fair-principles/>.
- [GO FAIR, 2020b] GO FAIR: „RDM Starter Kit“, 2020, <https://www.go-fair.org/resources/rdm-starter-kit/>.
- [GWK, 2013] Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK): „Ergebnisse der Sitzung der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) am 22.11.2013“. Pressemitteilung (PM 16/2013), Berlin/Bonn, 2013, <https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Pressemitteilungen/pm2013-16.pdf>.

- [GWK, 2019] Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK): „Bund-Länder-Vereinbarung zu Aufbau und Förderung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)“, 2018, BANz AT 21.12.2018, <https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/NFDI.pdf>.
- [GWK, 2020] Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK): „Förderung von neun Konsortien der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) beschlossen“, Pressemitteilung 04/2020, <https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Pressemitteilungen/pm2020-04.pdf>.
- [Hahn, 2018] Hahn, Uli, Helbig, Kerstin, Jagusch, Gerald, Rex, Jessica: „Erstellung und Realisierung einer institutionellen Forschungsdaten-Policy“, Bausteine Forschungsdatenmanagement. Empfehlungen und Erfahrungsberichte für die Praxis von Forschungsdatenmanagerinnen und -managern, Nr. 1/2018, S. 17-23, <https://doi.org/10.17192/bfdm.2018.1.7945>.
- [Hartmann, Jacob & Weiß, 2019] Hartmann, Niklas K., Jacob, Boris, & Weiß, Nadin: „RISE-DE – Referenzmodell für Strategieprozesse im institutionellen Forschungsdatenmanagement“, Version 1.0, 2019, <https://doi.org/10.5281/zenodo.2549343>.
- [Harzing, 2016] Harzing, Anne-Wil: „Why Replication Studies are essential. Learning from failure and success“, in: Cross Cultural & Strategic Management 23, 2016(4), S. 563-568, <https://doi.org/10.1108/CCSM-07-2016-0133>.
- [Heinrich, 2016] Heinrich, Markus: „Forschungsdatenmanagement an der Technischen Hochschule Brandenburg. Eine Anforderungsanalyse“, Masterarbeit, Fachhochschule Potsdam, 2016, urn:nbn:de:kobv:-525-13360, <https://opus4.kobv.de/opus4-fhpotsdam/frontdoor/index/index/docId/1336>.
- [Helmholtz-Gemeinschaft, 2017] Helmholtz-Gemeinschaft: „Empfehlungen für Richtlinien der Helmholtz-Zentren zum Umgang mit Forschungsdaten. In der 109. Mitgliederversammlung der Helmholtz-Gemeinschaft am 13.-14. September 2017 beschlossen“, 2017, <https://doi.org/10.2312/os.helmholtz.002>.
- [Hey, 2009] Hey, Anthony J. G. (Hrsg.): „The fourth paradigm: data-intensive scientific discovery“, Redmond, Washington, 2009.
- [Hiemenz & Kuberek, 2018a] Hiemenz, Bea & Monika Kuberek: „Leitlinie? Grundsätze? Policy? Richtlinie? – Forschungsdaten-Policies an deutschen Universitäten“, in: o-Bib 5, 2018, S. 1-13.

- [Hiemenz & Kuberek, 2018b] Hiemenz, Bea & Monika Kuberek: „Empfehlungen zur Erstellung institutioneller Forschungsdaten-Policies. Das Forschungsdaten-Policy-Kit als generischer Baukasten mit Leitfragen und Textbausteinen für Hochschulen in Deutschland, FDMentor“, 2018, <http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-7521>.
- [Higgins, 2008] Higgins, Sarah: „The DDC Curation Lifecycle Model“, in: *International Journal of Digital Curation* 3, 2008(1), S. 134–140, <https://doi.org/10.2218/ijdc.v3i1.48>.
- [Higman, Bangert & Jones, 2019] Higman, Rosie, Daniel Bangert, Sarah Jones: „Three Camps, One Destination. The Intersections of Research Data Management, FAIR and Open“, in: *Insights* 32, 2018(1), 18, 2019, <http://doi.org/10.1629/uksg.468>.
- [HRK, 2014] Hochschulrektorenkonferenz (HRK): „Management von Forschungsdaten. Eine zentrale strategische Herausforderung für Hochschulleitungen“, Empfehlung der 16. Mitgliederversammlung der HRK am 13.05.2014 in Frankfurt am Main, 2014, https://www.hrk.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/HRK_Empfehlung_Forschungsdaten_13052014_01.pdf.
- [HRK, 2015] Hochschulrektorenkonferenz (HRK): „Wie Hochschulleitungen die Entwicklung des Forschungsdatenmanagements steuern können. Orientierungspfade, Handlungsoptionen, Szenarien“, Empfehlung der 19. HRK-Mitgliederversammlung am 10.11.2015 in Kiel, 2015, https://www.hrk.de/uploads/tx_szconvention/Empfehlung_Forschungsdatenmanagement_final_Stand_11.11.2015.pdf.
- [Humphrey, 2006] Humphrey, Chuck: „e-Science and the Life Cycle of Research“, 2006, <https://doi.org/10.7939/R3NR4V>.
- [International Science Council, 2020] International Science Council: „Committee on Data (CODATA)“, 2020, <https://council.science/what-we-do/research-programmes/data-and-information/committee-on-data-for-science-and-technology-codata/>.
- [HZB, 2017] Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB): „HZB Data Policy“, Version 1.1, 2017, <https://hz-b.de/datapolicy>.
- [JKI, 2019] Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI): „Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten am JKI“, Data-Policy des JKI, beschlossen am 23.03.2017, Geänderte 2. Version, 2019, https://www.julius-kuehn.de/media/IB/PDF/IB-JKI-Leitlinien_Forschungsdaten.pdf.

- [Kindling & Schirmbacher, 2013] Kindling, Maxi & Peter Schirmbacher: „Die ‚digitale Forschungswelt‘ als Gegenstand der Forschung“, in: *Information - Wissenschaft & Praxis* 64, 2013, S. 2-3, S. 127-136, <https://doi.org/10.1515/iwp-2013-0017>.
- [Kindling, Schirmbacher & Simukovic, 2013] Kindling, Maxi, Peter Schirmbacher & Elena Simukovic: „Forschungsdatenmanagement an Hochschulen. Das Beispiel der Humboldt-Universität zu Berlin“, in: *LIBREAS. Library Ideas* 23, 2013, S. 43-63, <https://doi.org/10.18452/9041>.
- [KIT, 2016] Karlsruher Institut für Technologie (KIT): „Leitlinien zu einem verantwortungsvollen und nachhaltigen Forschungsdatenmanagement am KIT (FDM-Policy)“, 2016, <https://www.rdm.kit.edu/downloads/KIT-FDM-Policy.pdf>.
- [Knowledge Exchange, 2014] Knowledge Exchange, Van den Eynden, Veerle & Libby Bishop: „Incentives and motivations for sharing research data, a researcher’s perspective (Sowing the seed)“, *Knowledge Exchange Report*, 2014, http://repository.jisc.ac.uk/5662/1/KE_report-incentives-for-sharing-researchdata.pdf.
- [Kröger & Wedlich-Zachodin, 2020] Kröger, Jan, Kerstin Wedlich-Zachodin: „Das Beteiligungsmodell von forschungsdaten.info. Ein kleines ABC der Nachhaltigkeit“, in: *Bausteine Forschungsdatenmanagement* 1, 2020, S. 86-95, <https://doi.org/10.17192/bfdm.2020.1.8160>.
- [Lamprecht et al., 2020] Lamprecht, Anna-Lena, Leyla Garcia, Mateusz Kuzak, Carlos Martinez, Ricardo Arcila, Eva Martin Del Pico, Victoria Dominguez Del Angel, et al. „Towards FAIR Principles for Research Software“, in: *Data Science* 3, 2020(1), S. 137-159, <https://doi.org/10.3233/DS-190026>.
- [Leibniz-Gemeinschaft, 2018] Leibniz-Gemeinschaft: „Leitlinie zum Umgang mit Forschungsdaten in der Leibniz-Gemeinschaft“, 2018, https://www.leibniz-gemeinschaft.de/fileadmin/user_upload/Bilder_und_Downloads/Forschung/Open_Science/Leitlinie_Forschungsdaten_2018.pdf.
- [Ludwig & Enke, 2013] Ludwig, Jens & Harry Enke: „Leitfaden zum Forschungsdaten-Management. Handreichungen aus dem WissGrid-Projekt“, Glückstadt, 2013, <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?isbn-978-3-86488-032-2>.
- [mainzed, 2018] Mainzer Zentrum für Digitalität in den Geistes- und Kulturwissenschaften (mainzed): „Daten in Forschung, Lehre und Transfer“, Version 1.1, 2018, <http://doi.org/10.5281/zenodo.1442528>.

- [MWFK, 2019a] Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur Brandenburg: „Startschuss für Forschungsdatenmanagement-Projekt“, Pressemitteilung 382, 2019, <https://mwfk.brandenburg.de/mwfk/de/service/pressemitteilungen/ansicht/~30-10-2019-forschungsdatenmanagement-projekt>.
- [MWFK, 2019b] Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur Brandenburg: „Open-Access-Strategie des Landes Brandenburg“, 2019, <http://doi.org/10.5281/zenodo.2581783>.
- [Neuroth & Ortgiese, 2018] Neuroth, Heike & Michael Ortgiese (Hrsg.): „Umfrage zum Forschungsdatenmanagement an der Fachhochschule Potsdam“, Projektbericht, Potsdam, 2018, <http://doi.org/10.5281/zenodo.1161792>.
- [Neuroth et al., 2012] Neuroth, Heike, Stefan Strathmann, Achim Oßwald, Regine Scheffel, Jens Klump, Jens Ludwig (Hrsg.): „Langzeitarchivierung von Forschungsdaten. Eine Bestandsaufnahme“, Boizenburg, 2012, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0008-2012031401>.
- [Neuroth et al., 2018] Neuroth, Heike, Claudia Engelhardt, Jochen Klar, Jens Ludwig, Harry Enke: „Aktives Forschungsdatenmanagement“, in: ABI Technik 38, 2018(1), S. 55–64, <http://doi.org/10.1515/abitech-2018-0008>.
- [NFDI, 2020] Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI): „Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) e. V. Satzung“, 2020, https://cdn.website-editor.net/25abfc2078d74313bbe63818c335df0e/files/uploaded/Satzung%2520NFDI%2520eV_final.pdf.
- [OECD, 2004] OECD: „Declaration on Access to Research Data from Public Funding“, OECD/LEGAL/0321, 2004, <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0321>.
- [Pasquetto, 2019] Pasquetto, Irene V., Borgman, Christine L., & Wofford, Morgan, F.: „Uses and Reuses of Scientific Data: The Data Creators’ Advantage“, Harvard Data Science Review, 1(2), 2019, <https://doi.org/10.1162/99608f92.fc14bf2d>.
- [Piwowar, 2011] Piwowar, Heather A.: „Who Shares? Who Doesn’t? Factors Associated with Openly Archiving Raw Research Data“, in: PLOS ONE 6, 2011(7), Artikelnr.: e18657, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0018657>.
- [RDA 2019] Research Data Alliance (RDA), René van Horik: „The Research Data Alliance and the Humanities“, 2019, <http://doi.org/10.5281/zenodo.3355145>.

- [RDA, 2020a] Research Data Alliance (RDA): „About RDA“, 2020, <https://www.rd-alliance.org/about-rda>.
- [RDA, 2020b] Research Data Alliance (RDA): „RDA Working on“, 2020, <https://www.rd-alliance.org/groups>.
- [RDA-DE, 2017] Ritz, Raphael: „Ziele des RDA DE e. V.“, 2017, <https://www.rda-deutschland.de/verein/ziele>.
- [RDA FAIR Maturity Model Working Group, 2020] Research Data Alliance (RDA) - RDA FAIR Maturity Model Working Group: „FAIR Data Maturity Model. Specification and Guidelines“, 2020, <https://doi.org/10.15497/RDA00050>.
- [RDA Practical Policy Working Group, 2015] RDA Practical Policy Working Group: „Implementations: Practical Policy Working Group“, 2014, <http://doi.org/10.15497/83E1B3F9-7E17-484A-A466-B3E5775121CC>.
- [RDA Data Citation Working Group, 2015] RDA Data Citation Working Group: „Data Citation of Evolving Data: Recommendations of the Working Group on Data Citation (WGDC)“, 2015, https://rd-alliance.org/system/files/documents/RDA-DC-Recommendations_151020.pdf.
- [RfII, 2020a] Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII): „Der Rat“, 2020, <http://www.rfii.de/de/der-rat/>.
- [RfII, 2020b] Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII): „Homepage“, 2020, <http://www.rfii.de/de/start/>.
- [RfII, 2016] Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII): „Leistung aus Vielfalt. Empfehlungen zu Strukturen, Prozessen und Finanzierung des Forschungsdatenmanagements in Deutschland“, 2016, <http://www.rfii.de/?p=1998>.
- [RfII, 2017a] Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII): „Entwicklung von Forschungsdateninfrastrukturen im internationalen Vergleich. Bericht und Anregungen“, 2017, <http://www.rfii.de/?p=2346>.
- [RfII, 2017b] Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII): „Datenschutz und Forschungsdaten. Aktuelle Empfehlungen“, 2017, <http://www.rfii.de/?p=2253>.
- [RfII, 2017c] Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII): „Schritt für Schritt - oder: Was bringt wer mit? Ein Diskussionsimpuls zu Zielstellung und Voraussetzungen für den Einstieg in die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)“, 2017, <http://www.rfii.de/?p=2269>.
- [RfII, 2019a] Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII): „Digitale Kompetenzen - dringend gesucht! Empfehlungen zu Berufs- und Ausbildungsperspektiven für den Arbeitsmarkt Wissenschaft“, 2019, <http://www.rfii.de/?p=3883>.

- [RfII, 2019b] Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII): „Herausforderung Datenqualität. Empfehlungen zur Zukunftsfähigkeit von Forschung im digitalen Wandel“, zweite Auflage, 2019, <http://www.rfii.de/?p=4043>.
- [RfII, 2019c] Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII): „Stellungnahme des Rates für Informationsinfrastrukturen (RfII) zu den aktuellen Entwicklungen rund um Open Data und Open Access“, 2019, <http://www.rfii.de/?p=3748>.
- [Ritze et al., 2013] Ritze, Dominique, Kai Eckert, Magnus Pfeffer: „Forschungsdaten“, in: (Open) Linked Data in Bibliotheken, hrsg. von Patrick Danowski und Adrian Pohl, Berlin, Boston, 2013, S. 122-138, <https://doi.org/10.1515/9783110278736>.
- [RKI, 2015] Robert Koch-Institut (RKI): „Data Policy für das Robert Koch-Institut“, 2015, <https://www.rki.de/DE/Content/Service/Bibliothek/DataPolicy.html>.
- [Rodrigo et al., 2013] Rodrigo, Allen, Susan Alberts, Karen Cranston, Joel Kingsolver, Hilmar Lapp, Craig McClain, Robin Smith, et al.: „Science Incubators: Synthesis Centers and Their Role in the Research Ecosystem“, in: PLOS Biology 11, 2013(1), Artikelnr.: e1001468, <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001468>.
- [Schneemann, 2020] Schneemann, Carsten, Zeunert, Miriam, Rothfritz, Laura, Neuroth, Heike, Hartmann, Niklas, Radtke, Ina: „Rahmendaten zu FDM-Bundeslandinitiativen“ Version 0.1.0., Datensatz, Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4068170>.
- [Science Europe, 2020] Science Europe: „Implementing Research Data Management Policies Across Europe – Experiences From Science Europe Member Organisations“, 2020, https://www.scienceeurope.org/media/jikjlb2g/se_rdm_best_practices.pdf.
- [Simukovic, Kindling & Schirnbacher, 2013] Simukovic, Elena, Maxi Kindling, Peter Schirnbacher: „Ergebnisse der Umfrage zum Umgang mit digitalen Forschungsdaten an der Humboldt-Universität zu Berlin [Data set]“, 2013, <http://doi.org/10.5281/zenodo.7446>.
- [Simukovic et al., 2013] Simukovic, Elena, Raphael Thiele, Alexander Struck, Maxi Kindling & Peter Schirnbacher: „Was sind Ihre Forschungsdaten? Interviews mit Wissenschaftlern der Humboldt-Universität zu Berlin“, 2014, <https://doi.org/10.18452/13600>.
- [Sorbonne Declaration, 2020] „Sorbonne declaration on research data rights“, 2020, <https://www.leru.org/files/Sorbonne-declaration.pdf>.

- [Specht et al., 2015] Specht, A., S. Guru, L. Houghton, L. Keniger, P. Driver, E. G. Ritchie, K. Lai, & A. Treloar: „Data management challenges in analysis and synthesis in the ecosystem sciences“, in: *Science of The Total Environment* 534, 2015, S. 144-158, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.03.092>.
- [Spichtinger & Siren, 2018] Spichtinger, Daniel & Jarkko Siren: „The Development of Research Data Management Policies in Horizon 2020“, in: *Research Data Management. A European Perspective*, hrsg. von Filip Kruse & Jesper Boserup Thestrup, Berlin/Boston, 2018 (Current Topics in Library and Information Practice), S. 11-23, <https://doi.org/10.1515/9783110365634>.
- [TIB, 2018] Technische Informationsbibliothek (TIB): „Richtlinien zum Forschungsdatenmanagement und offener Datenpublikation an der Technischen Informationsbibliothek (TIB)“, 2018, <https://www.tib.eu/de/service/forschungsdaten-policy-der-technischen-informationsbibliothek-tib/>.
- [Tenopir, 2011] Tenopir, Carol, Allard, Suzie, Douglass, Kimberly, Aydinoglu, Arsev U., Wu, Lei, Read, Eleanor, Manoff, Maribeth, & Frame, Mike: „Data Sharing by Scientists: Practices and Perceptions“ *PLoS ONE*, 6(6), 2011, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021101>.
- [Tenopir, 2015] Tenopir, Carol, Dalton, Elizabeth D., Allard, Suzie, Frame, Mike, Pjesivac, Ivanka, Birch, Ben, Pollock, Danielle, & Dorsett, Kristina: „Changes in Data Sharing and Data Reuse Practices and Perceptions among Scientists Worldwide“, *PLoS ONE*, 10(8), 2015, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134826>.
- [Treloar, Groenewegen and Harboe-Ree, 2007] Treloar, Andrew, Groenewegen, David, Harboe-Ree, Catherine: „The Data Curation Continuum: Managing data objects in institutional repositories“. *Dlib*, 13(9-10), 2007, <https://doi.org/10.1045/september2007-treloar>.
- [Treloar & Klump, 2019] Treloar, Andrew & Klump, Jens: „Updating the Data Curation Continuum“, in: *International Journal of Digital Curation* 14, 2019, S. 87-101, <https://doi.org/10.2218/ijdc.v14i1.643>.
- [Universität Bielefeld, 2011] Universität Bielefeld: „Grundsätze zu Forschungsdaten an der Universität Bielefeld (19. Juli 2011)“, 2011, <https://www.uni-bielefeld.de/forschungsdaten/fdm-bi/grundsaeetze/>.
- [Universität Potsdam, 2020a] Universität Potsdam: „Forschungsdaten-Policy und Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten“, 2020, <https://doi.org/10.25932/publishup-44437>.

- [Universität Potsdam, 2020b] Universität Potsdam: „Forschungsdatenstrategie 2019–2022“, 2020, <https://doi.org/10.25932/publishup-44436>.
- [van de Sandt, 2019] van de Sandt, Stephanie, Dallmeier-Tiessen, Sünje, Lavasa, Artemis, Petras, Vivien: „The Definition of Reuse“, *Data Science Journal*, 18: 22, S. 1–19, 2019, <https://doi.org/10.5334/dsj-2019-022>.
- [Wikicommons, 2016] Liuzzo, David: „Karte Bundesrepublik Deutschland“, *Bild*, 2016, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Karte_Bundesrepublik_Deutschland.svg.
- [Wilkinson et al., 2016] Wilkinson, Mark D., Michel Dumontier, IJsbrand Jan Aalbersberg, Gabrielle Appleton, Myles Axton, Arie Baak, Niklas Blomberg, et al.: „The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship“, in: *Scientific Data* 3, 2016, Artikelnr. 160018, <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>.
- [Wissenschaftsrat, 2012] Wissenschaftsrat: „Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020“, Drs. 2359–12, 2012, Berlin, https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/2359-12.pdf;jsessionid=49116E8C2E511EBEBC0E4DE4C2F49025.delivery2-master?__blob=publication-file&v=3.
- [WZB, 2017] Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB): „Leitlinie zum Umgang mit Forschungsdaten am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung“, 2017, https://www.wzb.eu/system/files/docs/sv/win/forschungsdaten_leitlinien.de_.pdf.
- [Yahyapour, 2018] Yahyapour, Ramin: „E-Science Infrastrukturen“, in: *Informatik Spektrum* 41, 2018, S. 369–375, <https://doi.org/10.1007/s00287-018-01131-4>.
- [ZALF, 2019] Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.: „ZALF Data Policy (Leitlinie zum Umgang mit Forschungsdaten)“, Version 1, 2019, <http://doi.org/10.5281/zenodo.2567723>.

