

WiGeP-Handreichung zum Thema

„Beschreibung des Forschungsdatenmanagements nach DFG-Standards“

Diese Handreichung dient dazu wichtige Aspekte des Forschungsdatenmanagement bei der Beantragung von Forschungsvorhaben zu berücksichtigen.

1 EINLEITUNG

1.1 RELEVANZ DES FORSCHUNGSDATENMANAGEMENTS

„Die Wissenschaft braucht Zusammenarbeit, in der sich das Wissen des einen durch die Entdeckung des anderen bereichert.“ [Zitat von José Ortega Y Gasset (spanischer Philosoph, Soziologe)] Diese Aussage stellt die Wissenschaft neben einer kollaborativen und kollegialen Arbeitsweise vor die Herausforderungen, wissenschaftliche Entdeckungen so aufzuarbeiten, dass diese durch andere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern für weitere Forschung genutzt werden können. Im digitalen Zeitalter betrifft dies insbesondere das Arbeiten mit Forschungsdaten. Ein angemessener Umgang mit Forschungsdaten gehört zur guten wissenschaftlichen Praxis und wird im Kodex „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Grundsatz formuliert [1]. Die DFG verlangt in zunehmenden Maßen, dass in Anträgen auf Fördermittel Angaben zum beabsichtigten Umgang mit den Daten gemacht werden, die voraussichtlich in den betreffenden Projekten erzeugt und somit gespeichert, verarbeitet und aufbewahrt werden müssen [2]. Nun konkretisiert die DFG die Anforderungen an den Umgang mit Forschungsdaten in den Anträgen von Einzel- und Verbundvorhaben und macht Angaben dazu verpflichtend [3]. Den Regeln der Guten Wissenschaftlichen Praxis folgend sollen Forschungsdaten in der eigenen Einrichtung oder in einer fachlich einschlägigen, überregionalen Infrastruktur für mindestens 10 Jahre archiviert werden. [4] „Die nachhaltige Sicherung und Bereitstellung von

Forschungsdaten dient [...] nicht nur der Prüfung früherer Ergebnisse, sondern in hohem Maße auch der Erzielung künftiger Ergebnisse.“ [5] Dabei treten verschiedene Herausforderungen auf, die unter anderem im Strategiepapier „Digitale Transformation in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“ der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde formuliert sind. [6] Das Forschungsdatenmanagement (FDM) beschreibt Methoden, Prozesse und Werkzeuge, die darauf abzielen, die Effizienz des wissenschaftlichen Arbeitens zu erhöhen, Forschungsergebnisse langfristig nachvollziehbar und überprüfbar zu machen sowie eine möglichst breite Nachnutzung von Daten zu ermöglichen. Dabei wird die Handhabung der Forschungsdaten nach den FAIR-Data Prinzipien empfohlen. Demnach sollen Forschungsdaten so dokumentiert und archiviert werden, dass sie auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar sind [9].

1.2 DEFINITION VON FORSCHUNGSDATEN

Unter dem Begriff Forschungsdaten werden alle Daten aufgefasst, die im Verlauf des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses erhoben und verarbeitet werden. Sie bilden die Grundlage von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen [7], die beispielsweise in Form von öffentlich publizierten Journalartikeln oder Dissertationen oder in internen Projektberichten einer beschränkten Personengruppe zugänglich gemacht werden. Je nach wissenschaftlicher Disziplin, Erkenntnisinteresse und Forschungsverfahren lassen sich eine Vielzahl von Daten unter dem Begriff Forschungsdaten einordnen.

Diese Handreichung orientiert sich in diesem Hinblick nach der DFG. Demnach zählen zu den Forschungsdaten „[...] unter anderem Messdaten, Laborwerte, audiovisuelle Informationen, Texte, Surveydaten, Objekte aus Sammlungen oder Proben, die in der wissenschaftlichen Arbeit entstehen, entwickelt oder ausgewertet werden. Methodische Testverfahren, wie Fragebögen, Software und Simulationen können ebenfalls zentrale Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung darstellen und werden daher ebenfalls unter den Begriff Forschungsdaten gefasst.“ [4]

2 BESCHREIBUNG DES FDM IN DFG-ANTRÄGEN

Im Folgenden werden Hinweise zur Beschreibung des FDMs innerhalb verschiedener Antragsformate der DFG angeführt. Betrachtet werden Anträge auf Sachbeihilfe, Großgerätenträge, Sonderforschungsbereiche und Sonderforschungsbereiche mit beantragtem Informationsinfrastrukturprojekt.

2.1 ANTRÄGE AUF SACHBEIHILFE

Grundsätzlich wird ein Forschungsdatenmanagement nach den FAIR-Data-Prinzipien angestrebt. Zur Umsetzung der FAIR-Data-Prinzipien gibt die DFG eine Checkliste aus. Dabei werden folgende sechs Bereiche des Forschungsdatenmanagements angesprochen, die berücksichtigt werden müssen und konkrete Leitfragen enthalten: 1) Datenbeschreibung, 2) Dokumentation und Datenqualität, 3) Speicherung und technische Sicherung während des Projektverlaufs, 4) Rechtliche Verpflichtungen und Rahmenbedingungen, 5) Datenaustausch und dauerhafte Zugänglichkeit der Daten

sowie 6) Verantwortlichkeiten und Ressourcen. [10] Bei der Beschreibung des Antragsvorhabens sind hinsichtlich des FDMs folgende Punkte herauszuheben,

- Hinweise zur Berücksichtigung des DFG-Kodex „Leitlinien zur Sicherung guter Wissenschaftlicher Praxis“ sowie universitätsinternen und ggf. verbundinternen Forschungsdatenrichtlinien;
- das Anstreben, die FAIR-Data-Prinzipien einzuhalten;
- das Aufstellen eines Datenmanagementplans. Damit werden die Art der Forschungsdaten sowie der spezifische Umgang mit ihnen innerhalb des Forschungsvorhabens erläutert. Ein Beispiel zu einem Datenmanagementplan für einen DFG-Antrag hat die TU Berlin veröffentlicht [11];
- das Veröffentlichen der Forschungsergebnisse in z. B. Journals oder Konferenzen;
- das Veröffentlichen von Roh- und weiter prozessierten Daten mit DOI (vgl. DOI-Service der TIB¹), damit in Veröffentlichungen auf die verwendeten Daten hingewiesen werden kann. Die DOI-Registrierung erfordert ein grundlegendes Set von Metadaten (creator/author, title, year, URL, publisher), die durch die Registrierung auch öffentlich zugänglich gemacht werden, um die Findbarkeit der FAIR-Prinzipien und die DOI-Regularien zu befriedigen. D. h. mit der Veröffentlichung von Daten mit einem DOI gehören Metadaten dazu; je reichhaltiger, desto besser. Hinzu kommen die jeweiligen Metadatenanforderungen des Repositories, dass die Daten vorhalten; ggf. Verlagsanforderungen und ggf. Metadaten, die für die Dokumentation zur effizienten Nachnutzung erforderlich sind. Wichtig hierbei ist das Verwenden von standardisierten Datenformaten.
- die Nennung der geplanten Informationsinfrastruktur wünschenswert. Diese können öffentliche Reposito-

rien (z. B. Github, GitLab) oder universitätsinterne; geeignete Repositorien können bei red3data – Registry of Research Data Repositories² gefunden werden.

- die Realisierung der Speicherung und Langzeitarchivierung für 10 Jahre. Hierbei sind ebenfalls die genutzten Infrastrukturdienste zu nennen.

Nach den Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten der DFG ist es möglich, „Projektspezifische Kosten, die im Rahmen eines wissenschaftlichen Projekts bei der Aufbereitung von Forschungsdaten für eine Anschlussnutzung bzw. für die Überführung von Forschungsdaten in existierende Infrastrukturen entstehen [...]“, im Antrag einzuwerben [13]. Dies betrifft ebenfalls Kosten für die Nutzung einschlägiger Infrastrukturen.

2.2 GROßGERÄTEANTRÄGE

„Bei datenintensiven Technologien, deren Betrieb besondere Anforderungen stellen (z.B. an die Datenspeicherung und Auswertung, den Transfer der Daten und Datenschutz, etc.), ist bei Beantragung der Nachweis erforderlich, dass die infrastrukturellen Voraussetzungen für ein Datenmanagement geschaffen sind/werden.“ [24]

In solchen Fällen ist bei der Beantragung die Beschreibung

- der erwarteten Datenmenge,
- eines Datenmanagementkonzepts sowie
- der vorhandenen bzw. benötigten Hard- und Software notwendig.

Dafür können ein Datenmanagementplan, vorhandene IT-Gesamtkonzepte der antragstellenden Institution, Kooperationszusagen oder Nutzungsordnungen der beantragten Technologie als Anhang beigefügt werden. [24]

2.3 SONDERFORSCHUNGSBEREICHE

Sonderforschungsbereiche sind geprägt durch interdisziplinäre Forschung und damit verbunden einem komplexen Kollaborationsprozess. Interdisziplinäre

Verbundprojekte bergen indessen im Vergleich zu Einzelprojekten gesonderte Herausforderungen an das Forschungsdatenmanagement [14, 15]. Aufgrund von disziplinären Unterschieden gibt es kein einheitliches Verständnis zum Umgang mit Forschungsdaten [16]. Jede Disziplin hat ihre eigenen Forschungsdatenformate, Metadatensätze sowie ihre eigenen organisatorischen und technischen Systeme [17, 18, 19].

Zum Umgang mit dieser Heterogenität wird ein professionelles Management der Forschungsdaten erwartet, die im Sonderforschungsbereich erhoben, ausgewertet und/oder entwickelt werden. In der Regel soll daher mit den einschlägig ausgewiesenen Informationseinrichtungen am Standort zusammengearbeitet werden (z.B. Bibliotheken und Rechenzentren). [20]

Neben der Verwendung geeigneter Datenmanagementwerkzeuge ist die Erarbeitung einer gemeinsamen Richtlinie zum Umgang mit Forschungsdaten notwendig. Hierbei müssen sowohl existierende standortinterne Richtlinien als auch die Richtlinie der DFG berücksichtigt werden. Die SFB-Richtlinie sollte folgende Themen adressieren:

- Gültigkeit
- Definition des Begriffs „Forschungsdaten“
- Ziele
- Zusammenarbeit im SFB
- Infrastruktur und Umsetzung des Forschungsdatenmanagements
- Nachnutzung existierender Daten
- Beachtung von Standards (Interoperabilität)
- Schutz vor Datenmissbrauch
- Umgang mit Forschungsdaten
- Benennung und Ablage von Dateien
- Schutz vor Datenverlust
- Auswahl aufhebenswerter Daten
- Langfristige Archivierung von Forschungsdaten
- Publikation von Forschungsdaten
- Datenschutz
- Dokumentation zur Nachnutzung von Forschungsdaten

¹ <https://www.tib.eu/de/publizieren-archivieren/pid-service>

² <https://www.re3.data.org>

• Ressourcenplanung

Ziel des Forschungsdatenmanagements im Sonderforschungsbereich ist es eine Transparenz und Zugänglichkeit der erzeugten Forschungsdaten zu erreichen, um durch eine gezielte Bereitstellung die Forschende in allen Phasen des Kollaborationsprozesses zu unterstützen [14].

DFG-Anträge und aus den DFG-Projekten resultierende Publikationen sollten soweit möglich systematische und strukturierte Beschreibungen des Stands der Forschung beinhalten, wie sie z.B. mit dem Open Research Knowledge Graph³ erstellt werden können. Solche systematischen Beschreibungen des Forschungsstands und der Beiträge werden dadurch maschinenlesbar, wiederverwendbar und können auch als eigenständige Forschungsbeiträge zitiert oder über Export/DOI-Link in die entsprechenden Anträge und Publikationen integriert werden. Außerdem können auf diese Weise auch direkt weitere Artefakte (Rohdaten, Software, Auswertungen) mit den entsprechenden Beschreibungen verknüpft werden um damit die Reproduzierbarkeit sicher zu stellen.

2.4 INFORMATIONENINFRASTRUKTUR-PROJEKT

Um das Forschungsdatenmanagement in Sonderforschungsbereichen zu unterstützen, fördert die DFG Teilprojekte zur Informationsinfrastruktur – auch in Form eines Nachantrags [21]. Beispiele im Maschinenbau dafür sind die Sonderforschungsbereiche 1026, 1153, 1194 und 1368. „Teilprojekte zur Informationsinfrastruktur können sich auf eins oder mehrere der folgenden Ziele beziehen

- Aufbau einer Datenbank zur Speicherung der im Sonderforschungsbereich anfallenden Forschungsdaten (Primärdaten) einschließlich der Vergabe von Metadaten, sowie Pflege und Erschließung von Forschungsdaten.
- Virtuelle Forschungsumgebungen ermöglichen als Plattform für netz-

basierte kollaborative Arbeitsprozesse neue Formen der Zusammenarbeit im SFB sowie einen neuen Umgang mit eigenen wissenschaftlichen Daten und Informationen. Sie bieten sowohl den zentralen Einstieg zu jeweils fachbezogenen Ressourcen, Daten und Dokumenten als auch die erforderlichen Voraussetzungen für eine inhaltliche Verknüpfung der Informationseinheiten“ [21]

„Damit soll erreicht werden, dass sich im Sonderforschungsbereich wissenschaftliche Synergien durch gemeinsame Datenplattformen und/oder Kommunikationsforen sowie eine effiziente Datennutzung einstellen.“ [20]

Mögliche Arbeitsschwerpunkte für Informationsinfrastrukturprojekte sind:

- Analysis bestehender Forschungsaktivitäten sowie teilprojektinterner Prozesse zum Forschungsdatenmanagement im SFB;
- Entwicklung spezifischer Methoden und IT-Werkzeuge zur Unterstützung kollaborativer Forschungsprozesse;
- Aufbau eines domänenspezifischen Daten- und Wissensmanagementsystems;
- Entwicklung einer SFB-internen Forschungsdatenmanagementrichtlinie;
- Erarbeitung einer standardisierten Strukturierung der generierten Daten (z. B. ein Standard-Metadaten-schema);
- Aufbau eines Proben- und Maschinenmanagements;
- Entwicklung fachspezifischer Vokabulare zur einheitlichen Beschreibung der Forschungsinhalte.

3 NATIONALE FORSCHUNGSDATEN-INFRASTRUKTUR

Um die Bestrebungen des Forschungsdatenmanagement zu unterstützen, fördern Bund und Länder die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI). Ziel

der NFDI ist es, Datenbestände von Wissenschaft und Forschung systematisch zu erschließen, nachhaltig zu sichern und zugänglich machen sowie (inter-)national zu vernetzen. Sie ist in einem aus der Wissenschaft getriebenen Prozess als vernetzte Struktur eigeninitiativ agierender Konsortien aufgebaut. [22] Das NFDI4Ing-Konsortium vereint die Ingenieurgemeinschaften und bietet einen methodenorientierten und nutzerzentrierten Ansatz, um ingenieurspezifische Forschungsdaten gemäß den FAIR-Prinzipien bereitzustellen. Die größten technischen Universitäten Deutschlands, darunter führende Forschungsorganisationen und Infrastrukturanbieter mit interdisziplinären Fachkompetenzen und Erfahrungen, bilden das seit 2020 geförderte Konsortium NFDI4Ing. Darüber hinaus gibt es eine große Anzahl weiterer Einrichtungen und Forschungsvorhaben, die sich an NFDI4Ing aktiv beteiligen, welches zusätzlich in einem Engagement aller TU9-Universitäten resultiert. Darüber hinaus können sich Interessierte dem Konsortium über den Participant-Status anschließen, um an der weiteren offenen Gestaltung mitzuwirken.

Für eine modulare und nachhaltige Entwicklung sind die Forschungsprofile des Konsortiums in sogenannte Archetypen gegliedert, die Teilbereiche der heterogenen Ingenieurwissenschaften abbilden und so ein systematisches und methodenorientiertes Lösungsdesign in Bezug auf das Forschungsdatenmanagement ermöglichen, indem charakteristische Lösungsansätze über interdisziplinäre Übereinstimmungen vereinigt werden.

Innerhalb der NFDI4Ing sind folgende Forschungsarchetypen vertreten:

- Alex: maßgeschneiderte Experimente mit hoher Variabilität der Aufbauten
- Betty: Software für technische Forschung
- Caden: Verfolgung der Herkunft von physischen Proben und Datenproben

³ <https://orkg.org/>

- Doris: Hochleistungsmessungen und -berechnungen
- Ellen: umfangreiche und heterogene Datenanforderungen
- Frank: viele Teilnehmer und gleichzeitige Geräte
- Golo: Felddaten und verteilte Systeme

Für das Forschungsdatenmanagement innerhalb von Forschungsprojekten stellen die Aktivitäten sowie entwickelte Methoden und Werkzeuge hilfreiche Anhaltspunkte dar.

4 VERFÜGBARE DIENSTE ZUM FORSCHUNGSDATENMANAGEMENT

Zur Unterstützung des Forschungsdatenmanagement stellt die DFG mit RIsources (RI = Research Infrastructure) ein Informationsportal zu wissenschaftlichen Forschungsinfrastrukturen für die Planung und Durchführung von Forschungsvorhaben bereit [12].

Seitens der NFDI existieren ebenfalls bereits zahlreiche Werkzeuge zur Unterstützung des Forschungsdatenmanagements:

- Das Basic-FDM zu DMP dient zum Einstieg in das Thema der Datenmanagementpläne. Die bereitgestell-

ten Unterlagen können zum Selbststudium oder zu Schulungszwecken eingesetzt werden und umfassen die Grundlagen zum Umgang mit DMPs sowie eine praktische Übung zur Anwendung [25].

- Der Research Data Management Organiser (RDMO) unterstützt Sie bei der Planung Ihres Datenmanagements und der Erstellung von Datenmanagementplänen (Beta-Status, Stand August 2022). Mithilfe eines strukturierten Interviews werden die Nutzenden durch alle wichtigen Aspekte des Datenlebenszyklus geführt [19, 26].
- Der Terminology Service ist ein webbasierter Dienst, der den Zugang zu domänenspezifischen Terminologien ermöglicht. Die maschinenlesbare Schnittstelle ermöglicht eine automatisierte Verwendung der Terminologien in externen, Datenmanagement unterstützenden Anwendungen, u.a. der einheitlichen Indexierung von textuellen Beiträgen für deren effektive Auffindbarkeit über Suchmaschinen. [27]
- Best Practices und How-to-Anleitungen für die Software-Entwicklung unter anderem zu Themen wie der Versionskontrolle mit git, Verknüpfung von Artikeln, Daten und Code,

Test-driven development und Codequalität, Continuous Integration, Automatische Testvisualisierung und Containerisierung. [28]

- Digitale Workshops zum grundlegenden Umgang mit git und Git-Lab.[29]
- Coscine ist eine Plattform zur Verwaltung, Verwahrung und Archivierung von Forschungs- und Metadaten, die im Kontext von Forschungsprojekten erzeugt werden. Der Service unterstützt Sie beim Forschungsdatenmanagement (FDM) und der Wahrung der guten wissenschaftlichen Praxis. [30]
- Ggf. Training und Education noch ergänzen
- Der Leibniz Data Manager als ein adaptives Datenmanagementsystem unterstützt die bessere Nutzbarkeit von Forschungsdaten. Dazu gehören die Visualisierung heterogener Datensammlungen und deren semantische Indexierung. Mithilfe der Vorschau können Forschende im Vorfeld geeignete Datensätze auswählen. Es werden auf Institutionen zugeschnittene Distributionen angeboten [31].

In Zukunft werden ausgehend von den NFDI Konsortien weitere Methoden und Dienste erwartet.

LITERATUR

- [1] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Gute wissenschaftliche Praxis -Kodex „Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“. Abgerufen online am 31.07.2022: https://www.dfg.de/foerderung/grundlagen_rahmenbedingungen/gwp/
- [2] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Leitfaden zur Antragerstellung. Abgerufen online am 31.07.2022: http://www.dfg.de/formulare/54_01/54_01_de.pdf
- [3] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Information für die Wissenschaft Nr. 23 | 8. März 2022 - Aktualisierung des Leitfadens für Projektanträge. Abgerufen online am 31.07.2022: https://www.dfg.de/foerderung/info_wissenschaft/2022/info_wissenschaft_22_23/index.html
- [4] Deutsche Forschungsgemeinschaft (2015): Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten. Abgerufen online am 31.07.2022: www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien_forschungsdaten.pdf
- [5] Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen (2010): Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten. Abgerufen online am 29.07.2022: https://gfzpublic.gfz-potsdam.de/pubman/item/item_2949914_3/component/file_2949913/Grundsaeetze_Forschungsdaten_2010.pdf
- [6] Sandfeld, S., Dahmen, T., Fischer, F. O.R., Eberl, C., Klein, S., Selzer, M., Nestler, B., Möller, J., Mücklich, F., Engstler, M., Diebels, S., Tschuncky, R., Prakash, A., Steinberger, D., Kübel, C., Herrmann, H.-G., Schubotz, R. (2018). Strategiepapier Digitale Transformation in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik. <https://edocs.tib.eu/files/e01fn18/1028913559.pdf>
- [7] Leibniz Universität Hannover (2017): Richtlinie zum Umgang mit Forschungsdaten an der Leibniz Universität Hannover. Abgerufen online am 31.07.2022: https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/dezernat4/FDM/Richtlinie_Forschungsdaten.pdf
- [8] Deutsche Forschungsgemeinschaft (2015): Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien_forschungsdaten.pdf (abgerufen am 02.06.2020)
- [9] Wilkinson, Mark D., et al. "The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship." Scientific data 3.1 (2016): 1-9.

- [10] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Checkliste zum Umgang mit Forschungsdaten. Abgerufen online am 31.07.2022: www.dfg.de/forschungsdaten/checkliste
- [11] Humboldt-Universität zu Berlin (2022): Muster Datenmanagementplan für einen DFG-Antrag. Abgerufen online am 29.07.2022: <https://www.cms.hu-berlin.de/de/dl/dataman/muster-dmp-dfg/view>
- [12] Deutsche Forschungsgemeinschaft: RIsources. Abgerufen online am 28.07.2022: <https://risources.dfg.de>
- [13] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten. Abgerufen online am 28.07.2022: https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/grundlagen_dfg_foerderung/forschungsdaten/leitlinien_forschungsdaten.pdf
- [14] Wang, W.M.; Göpfert, T.; Stark, R. Data Management in Collaborative Interdisciplinary Research Projects—Conclusions from the Digitalization of Research in Sustainable Manufacturing. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* **2016**, *5*, 41. <https://doi.org/10.3390/ijgi5040041>
- [15] Mozgova, I., Altun, O., Sheveleva, T., Castro, A., Oladazimi, P., Koepler, O., Auer, S. (2022). Knowledge Annotation within Research Data Management System for Oxygen-Free Production Technologies. *Proceedings of the Design Society*, *2*, 525-532. doi:10.1017/pds.2022.54
- [16] Dallmeier-Tiessen, S. Strategien bei der Veröffentlichung von Forschungsdaten. In Handbuch Forschungsdatenmanagement; Büttner, S., Hobohm, H., Eds.; Bock + Herchen: Bad Honnef, Germany, 2011; pp. 169–190
- [17] Huschka, D.; Oellers, C.; Ott, N. Datenmanagement und Data Sharing: Erfahrungen in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. In Handbuch Forschungsdatenmanagement; Büttner, S., Hobohm, H., Eds.; Bock + Herchen: Bad Honnef, Germany, 2011; pp. 35–48
- [18] Altun, A.; Sheveleva, T.; Castro, A.; Oladazimi, P.; Koepler, O.; Mozgova, I.; Lachmayer, R.; Auer, S.: Integration eines digitalen Maschinenparks in ein Forschungsdatenmanagementsystem. DS 111: Proceedings of the 32nd Symposium Design for X (DFX2021), 2021, DOI: 10.35199/dfx2021.23
- [19] Mozgova, Iryna et al.: Product Life Cycle Oriented Data Management Planning with RDMO at the Example of Research Field Data, in: Heuveline, Vincent und Bisheh, Nina (Hrsg.): E-Science-Tage 2021: Share Your Research Data, Heidelberg: heiBOOKS, 2022, p. 105-118. <https://doi.org/10.11588/heibooks.979.c13722>
- [20] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Merkblatt für Sonderforschungsbereiche. Abgerufen online am 31.07.2022: https://www.dfg.de/formulare/50_06/50_06_de.pdf Sonderforschungsbereich Merkblatt
- [21] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Informationsmanagement und Informationsinfrastruktur in Sonderforschungsbereichen. Abgerufen online am 31.07.2022: https://www.dfg.de/foerderung/programme/koordinierte_programme/sfb/antragsteller/programm-element_inf/index.html
- [22] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Nationale Forschungsdateninfrastruktur. Abgerufen online am 31.07.2022: <https://www.dfg.de/foerderung/programme/nfdi/index.html>
- [23] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Antragsvorlage für Großgeräte im Programm Großgeräte der Länder [09/20]. Abgerufen online am 31.07.2022: https://www.dfg.de/formulare/21_20a/21_20a_de.rtf
- [24] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Merkblatt für Anträge auf Großgeräte der Länder mit Leitfaden für die Antragstellung [04/21]. Abgerufen online am 31.07.2022: https://www.dfg.de/formulare/21_2/21_2_de.pdf
- [25] NFDI4Ing: Datenmanagementpläne: <https://git.rwth-aachen.de/nfdi4ing/education/datenmanagementplaene>
- [26] Technische Universität Darmstadt: RDMO. Abgerufen online am 31.07.2022: <https://rdmo.nfdi4ing.de>
- [27] Technische Informationsbibliothek (TIB): NFDI4Ing Terminology Service. Abgerufen am 31.07.2022: <https://terminology.nfdi4ing.de/ts4ing/index>
- [28] RWTH Aachen: Knowledge base. Abgerufen am 31.07.2022: <https://nfdi4ing.pages.rwth-aachen.de/knowledge-base>
- [29] fdm.nrw: Workshop: Einführung in git und FDM mit GitLab. Abgerufen am 31.07.2022: <https://www.fdm.nrw/index.php/workshop-einfuehrung-in-git-und-fdm-mit-gitlab/>
- [30] RWTH Aachen: Coscine. Abgerufen am 31.07.2022: <https://coscine.rwth-aachen.de>
- [31] Technische Informationsbibliothek (TIB): Leibniz Data Manager. Abgerufen am 06.09.2022: <https://service.tib.eu/ldmservice/>

IMPRESSUM

Autoren/innen	Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer, Prof. Dr.-Ing. Beate Bender, Prof. Dr.-Ing. Iris Gräßler, Prof. Dr.-Ing. Rainer Stark, Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Thoben, Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor, Kevin Herrmann
Herausgeber	Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktentwicklung WiGeP e.V c/o Institut für Produktentwicklung und Gerätebau An der Universität 1, 30823 Garbsen www.wigep.de
	Vorstand: Prof. Dr.-Ing. Dieter Krause, Prof. Dr.-Ing. Roland Lachmayer, Prof. Dr.-Ing. Eckard Kirchner, Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen, Prof. Dr.-Ing. Sandro Wartzack

Diese Handreichung entstand im Rahmen der Arbeit der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktentwicklung WiGeP e.V (WiGeP). Es handelt sich hierbei um eine abgestimmte und von der Mitgliederversammlung freigegebene Meinung, Stellungnahme oder Position der WiGeP zu der dargestellten Thematik.