



For a FAIR data future.

**Daten als gemeinsames Gut für exzellente
Forschung, organisiert durch die
Wissenschaft in Deutschland.**

Inhalt

• Über NFDI	2
• Sektionen	3
• Base4NFDI	4
• Einseiter der Konsortien	5
◦ Geistes- und Sozialwissenschaften	5
◦ Ingenieurwissenschaften	12
◦ Lebenswissenschaften	18
◦ Naturwissenschaften	28



NFDI-Konsortien nach Fachbereichen

Über NFDI

Vision und Mission

Daten als gemeinsames Gut für exzellente Forschung, organisiert durch die Wissenschaft in Deutschland.

Schritt für Schritt verbessern wir die Nutzungsmöglichkeiten von Daten für Wissenschaft und Gesellschaft. Durch unser Zusammenwirken im NFDI-Verein entsteht eine Dachorganisation für das Forschungsdatenmanagement in allen Wissenschaftszweigen. In Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partnern schaffen wir die Rahmenbedingungen für rechtskonforme, interoperable und nachhaltige Dateninfrastrukturen, die für Forschende in ihrem Arbeitsalltag gut zugänglich sind. Wir bilden aus, stärken die Kompetenz im Umgang mit Daten und eröffnen neue Berufswege.

Forschungsdatenmanagement als Fortschrittstreiber

Ein effektives Forschungsdatenmanagement stärkt den Austausch verschiedener Disziplinen und den Wissenschaftsstandort Deutschland. Es ermöglicht einen systematischen Umgang mit Big Data sowie den Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Zudem vereinfacht es das verantwortungsvolle Teilen von Daten zwischen Wissenschaft und Wirtschaft oder auf internationaler Ebene.

Relevante Daten sollen nach den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable und Reusable – also auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar) zur Verfügung gestellt werden.

Konsortien

Die einzelnen Fachbereiche engagieren sich bei NFDI in Zusammenschlüssen, sogenannten Konsortien. In jedem davon sind mehrere Einrichtungen vernetzt. Die Konsortien wurden in einem wissenschaftsgeleiteten Verfahren unter der Steuerung der DFG ausgewählt. Alle primären Wissenschaftsbereiche sind abgedeckt. Die folgenden Einseiten widmen sich den Konsortien und sind nach Wissenschaftsbereichen sortiert..

Sektionen

Gemeinsame Querschnittsthemen bearbeiten wir in sogenannten Sektionen, die als Vereinsabteilungen eingerichtet sind. In den Sektionen kommen verschiedene Disziplinen zusammen. Dies soll die Anschlussfähigkeit von Lösungen und die Vermeidung von Parallelentwicklungen garantieren.

Base4NFDI

Als Verbund aller Konsortien integriert und schafft Base4NFDI grundlegende Dienste als gemeinsame, interoperable Lösungen. Bereits bestehende Dienste werden so angepasst oder erweitert, dass sie auch für Forscher:innen aus anderen Disziplinen nutzbar sind. Ein Basisdienst umfasst:

- Speicher- und Rechendienste
- Software, Prozesse und Arbeitsabläufe
- personelle Unterstützung für verschiedene Service Desks

Jeder Vorschlag für einen Basisdienst muss aus einem Gemeinschaftsprozess innerhalb einer Sektion hervorgehen. Über die Förderung eines Basisdiensts stimmt die Konsortialversammlung ab.



1500

Mitwirkende

322

Mitgliedsorganisationen

5

Sektionen

1

Vision

Gemeinsam zum Ziel - die NFDI-Sektionen

Obwohl die einzelnen NFDI-Konsortien sich dem Forschungsdatenmanagement in verschiedensten Disziplinen wie Natur-, Kultur-, oder Sozialwissenschaften widmen, haben sie viele gemeinsame Themen.

Bei Sektionen handelt es sich um rechtlich unselbstständige Abteilungen des NFDI-Vereins, in denen diese Querschnittsthemen über die Grenzen der Konsortien hinweg bearbeitet werden.

Querschnittsthemen werden mit Vertreter:innen der Konsortien identifiziert und priorisiert. Der strategiegeleitete Prozess, der vom NFDI-Direktorat und der NFDI-Konsortialversammlung initiiert wird, mündet bei breiter Zustimmung in der Einrichtung von Sektionen. In den Sektionen arbeiten die Vereinsmitglieder zusammen, um konsortienübergreifende Standards, Metadatenstandards und Formate zu entwickeln.



Common Infrastructures

Ziel ist die Schaffung einer multi-cloud-basierten Infrastruktur, die zum Austausch und zur gemeinsamen Nutzung von Daten-, Software- und Compute-Ressourcen genutzt werden kann.



Ethical, Legal and Social Aspects

Die Sektion bearbeitet ethische, rechtliche und soziale Fragestellungen im Kontext des Datenteilens. Themen sind u.a. Datenschutz oder Rechte des geistigen Eigentums.



Industry Engagement

Die Sektion befasst sich mit der Gestaltung von Kooperationen zwischen Wirtschaft und NFDI.

Ziel ist, durch es, durch eine koordinierte Zusammenarbeit neue Mehrwerte zu erschließen.



(Meta)data, Terminologies, Provenance

Damit Forschungsdaten effizient nachgenutzt werden können, müssen diese mit Metadaten (z.B. Urheber, Lizenz, Methodik) beschrieben werden. Die Sektion unterstützt bei der Erarbeitung und Etablierung geteilter Standards.



Training & Education

Datenkompetenz ermöglicht, die Qualität der Ressource „Daten“ zu steigern und Erkenntnisgewinne zu beschleunigen. dazu entwickelt und bündelt die Sektion Angebote zur Aus- und Weiterbildung.

Base4NFDI

Mission

Base4NFDI ist Rahmen und Inkubator für grundlegende Datendienste. Wir helfen NFDI, die Bedürfnisse der wissenschaftlichen Gemeinschaft zu identifizieren und beziehen alle relevanten Akteure sowie bestehende Services mit ein. Die Basisdienste schaffen domänenübergreifende Synergien für effiziente Forschung und bilden das Rückgrat von NFDI.



- **Domäne:** Domänenübergreifend
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Lars Bernard
- **Antragstellende Organisation:** Technische Universität Dresden, GESIS, GEOMAR, FOKUS - Berlin, TIB - Hannover, SUB - Universität Göttingen, BIBi - Universität Bielefeld, DESY, ZB MED, SPK - Berlin, MPCDF - Munich
- **Fördermittel:** 21.210.292 EUR (3/2023 - 2/2028)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 11/15
- **Internetseite:** www.base4nfdi.de

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Base4NFDI zeigt, dass selbstorganisierte Zusammenarbeit aller Wissenschaftsbereiche funktioniert. Als Zusammenschluss aller 26 Konsortien finanziert, steuert und begleitet Base4NFDI die Entwicklung von allgemein benötigten Basisdiensten. Derzeit fördern wir acht Dienste. Mit IAM4NFDI als Single Sign On ist bereits der Grundstein für die gemeinsame Infrastruktur gelegt.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Die entwickelten Dienste fördern die Einhaltung und Harmonisierung von Standards. In einem dreistufigen Verfahren werden die Anbindung an die Bedürfnisse der Nutzenden, technische Leistungsfähigkeit sowie Interoperabilität der Dienste sichergestellt. Mit DMP und RDMTraining befinden sich Dienste mit besonders gutem Hebel im Portfolio.

3. Metadatenstandards

FAIRe Metadaten spielen eine kritische Rolle für die zukünftige KI-Entwicklung. Die Dienste PID4NFDI und TS4NFDI dienen der Verbesserung der Metadatenqualität über Domänen hinweg. PID4NFDI stellt Strategien für einheitliche Identifikatoren und Metadatenqualität bereit.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Kompatibilität zur EOSC ist Priorität. Als Team arbeiten wir aktiv an deren Strukturen mit und haben entsprechende Leitlinien entwickelt. Unser hochkarätig besetzter Beirat treibt die internationale Vernetzung voran.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Die Basisdienste befördern Know-how und technische Infrastruktur in Deutschland. Ein Netzwerk von state-of-the-art Partnern stellt Expertise und offen lizenzierte Dienste für den sicheren und FAIRen Austausch von Forschungsdaten bereit.

Ausblick

Als strategische Antwort auf die Frage der digitalen Souveränität der Wissenschaft bündelt Base4NFDI das Potential der vielfältigen Kompetenzen in der NFDI. Bereits jetzt sind wir Katalysator der digitalen Forschungskollaboration. Auch zukünftig werden wir die Dienstelandschaft durch erfolgreiche Arbeit für finanzielle und technische Nachhaltigkeit prägen. So stärken wir das Rückgrat einer geeinten NFDI und bereiten die föderierte deutsche Forschungs-Cloud und den Anschluss an die European Open Science Cloud (EOSC) vor. Wir stärken die Resilienz der Forschungslandschaft und verbessern durch offen geführte Services ihre Wettbewerbsfähigkeit auch für zukünftige Herausforderungen.

NFDI-Konsortien in den Geistes- und Sozialwissenschaften



BERD@NFDI
KonsortSWD
NFDI4Culture
NFDI4Memory
NFDI4Objects
Text+



Mission

BERD@NFDI ist die zentrale Anlaufstelle für unstrukturierte Daten (Text, Bild, Audio, Video) in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Mit Schulungen, praxisnahen Werkzeugen und spezialisierten Diensten unterstützt BERD@NFDI Forschende dabei, Daten leichter zu finden, sicher zu analysieren und wirksam für neue Erkenntnisse zu nutzen.

- **Domäne:** Wirtschaftswissenschaften, Volkswirtschaftslehre und Sozialwissenschaften
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Florian Stahl
- **Antragstellende Einrichtung:** Universität Mannheim
- **Fördermittel:** 12.278.821 EUR (10/21 - 09/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 6/10
- **Internetseite:** <https://www.berd-nfdi.de/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Betrieb und Ausbau zentraler Plattformen wie BERD Data Portal und Research Data Marketplace mit rund 250 qualitätsgesicherten Datensätzen. Ergänzt durch OCR-on-Demand und AI Analytics Portal für methodische Transparenz und Benchmarking. Programme für Behörden und Fachzeitschriften fördern verantwortungsvolle Datenpraktiken.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Etablierte Verfahren für Text-, Audio-, Bild-, PDF- und synthetische Daten. Modulare Services sichern FAIR-gerechte Aufbereitung, Dokumentation und Qualität. Einheitliches Metadatenschema stärkt Auffindbarkeit und internationale Anschlussfähigkeit.

3. Metadatenstandards

Konsolidiertes Schema zur semantischen Anreicherung und Verknüpfung. Integration in Knowledge-Graph-Dienste verbessert Suchbarkeit, Vergleichbarkeit und Nachnutzbarkeit.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Leitung von NFDI-Querschnittsinitiativen wie Industry Engagement mit Industriebeirat (u. a. BDI, BASF, Bosch, SAP, Siemens). Koordination von Whitepapers (z. B. Measuring the Value of (Research) Data). Aktive Rolle in OneNFDI, EOSC und Kooperationen mit führenden Einrichtungen.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Rechtsunterstützung über iVA (Virtueller Assistent) mit Modulen zu Datenschutz, Rechtsgrundlagen und Einwilligung; über 3.800 Zugriffe. Einsatz durch andere Konsortien und Partner stärkt Vertrauen, Compliance und Souveränität. Datenqualität gesichert durch FAIR-Prinzipien, Qualitätsindikatoren und Nutzung in FT50-Journals.

Ausblick

In der nächsten Förderphase stabilisiert BERD@NFDI seine Kerndienste und baut sie zu dauerhaft verfügbaren, nutzerfreundlichen Angeboten aus. KI-gestützte Innovationen wie synthetische Daten, multimodale Datenextraktion und transparente Benchmarking-Umgebungen werden erweitert. Durch stärkere nationale und europäische Vernetzung wird die Interoperabilität gefördert. Ziel ist der rechtssichere, effiziente und verantwortungsvolle Umgang mit komplexen, oft unstrukturierten Daten – als Grundlage für evidenzbasierte Politik, wachsende Datenkompetenz und international konkurrenzfähige Spitzenforschung.



Mission

KonsortSWD - NFDI4Society bietet ein qualitativ wertvolles Datenangebot für die Forschung in Sozial-, Verhaltens-, Bildungs- und Wirtschaftswissenschaften. Unsere Dienste erzeugen Synergien aus der Vernetzung der Daten-Landschaft und stärken die Gesellschaftsforschung.

- **Domäne:** Sozial-, Verhaltens-, Bildungs- und Wirtschaftswissenschaften
- **Sprecher:in:** Christof Wolf
- **Antragstellende Organisation:** GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften, Mannheim / Köln
- **Fördermittel:**
 - 14.100.751 EUR (10/20 - 09/25)
 - 8.570.896 EUR (10/25 - 12/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 14/32
- **Internetseite:** www.konsortswd.de

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Seit über 20 Jahren setzt sich der Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD) für forschungsfreundliche rechtliche Rahmenbedingungen ein und sichert durch Akkreditierung von Forschungsdatenzentren (FDZ) die Datenversorgung in der Gesellschaftsforschung. Die Dienste von KonsortSWD vereinfachen die Arbeit mit den v.a. personenbezogenen Daten der FDZ und helfen, hohe rechtliche Anforderungen zu erfüllen; erstmals auch für qualitative Daten. Neue und konsolidierte Dienste u.a. zu Remote Access, Beratungs- und Trainingsangebote sind etabliert. Unsere Vorreiterrolle wird durch die DFG-Gutachtenden ausdrücklich gewürdigt.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Höchste Qualitätsstandards bei Erhebung, Aufbereitung, Anonymisierung, Speicherung, Dokumentation und Bereitstellung werden eingehalten. Tools und Handreichungen unterstützen bei Datenschutz und Ethik. Schulungen und Helpdesk-Support runden das Angebot ab.

3. Metadatenstandards

KonsortSWD nutzt internationale Metadatenstandards (z.B. DDI), fördert deren Weiterentwicklung und berät, um eine hohe Sichtbarkeit von Daten in Suchmaschinen zu erreichen.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

KonsortSWD ist in europäische Forschungs- und Infrastrukturnetzwerke (SHARE, ESS, CESSDA ERICs) eingebunden und wirkt in der EOSC mit. Die Vernetzung mit länderspez. Infrastrukturen wird ausgebaut (z.B. ODISSEI in NL).

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

KonsortSWD hat ausgewiesene Expertise für den Datenschutz. Die FDZ gewährleisten durch fachkundige und regelbasierte Bereitstellung hochwertiger Daten, die sämtlich in Deutschland gehostet werden, Integrität, Sicherheit und Qualität.

Ausblick

Die enge Einbindung der Forscher:innen unserer Disziplinen ist Grundlage für unseren Erfolg. KonsortSWD-Daten werden intensiv genutzt: 2024 nutzten 10.313 Forschende Daten der FDZ und veröffentlichten fast 3.000 Publikationen – Tendenz steigend. Damit befördert KonsortSWD Forschung von hoher gesellschaftlicher Relevanz und erweitert hierfür stetig sein Angebot an Daten und Diensten. Die Verknüpfung von Daten aus unterschiedlichen Bereichen stellt einen immensen Mehrwert der Zusammenarbeit in der NFDI dar. Künftig liegt ein Schwerpunkt auf der Gestaltung der Rahmenbedingungen für den ethischen und sicheren Einsatz von KI mit sensiblen Daten.



Mission

Digitale Daten zu materiellen und immateriellen Kulturgütern sind ein wesentlicher Bestandteil des täglichen Lebens und eine Grundlage für den digitalen Zugang zu Kultur und die Reflexion vergangener und heutiger Gesellschaften. In NFDI4Culture vernetzen wir wertvolle Kulturgutdaten nachhaltig und sichern sie dauerhaft für Wissenschaft, Kunst und Gesellschaft.

- **Domäne:** Architektur-, Kunst- und Musik-, Theater-, Tanz-, Film- und Medienwissenschaft, Design
- **Sprecher:in:** Prof. Torsten Schrade
- **Antragstellende Organisation:** Akademie der Wissenschaften und der Literatur | Mainz
- **Fördermittel:** 12.041.818 Euro (10/20 - 09/25); 8.253.930 Euro (10/25 - 12/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 10/66
- **Internetseite:** <https://nfdi4culture.de>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Mit NFDI4Culture existiert im Kulturerbe erstmals eine deutschlandweite Forschungsdateninfrastruktur, die ein vielfältiges Spektrum von Beratungs-, Fortbildungs- und Schulungsangeboten, Repositorien für die Langzeitsicherung und Werkzeuge zur digitalen Annotation und Vernetzung von Daten materieller und immaterieller Kulturgüter bietet. Das Konsortium ruht auf einem ausgereiften technischen Fundament mit großer Akzeptanz in den mitwirkenden Communities und reicht über die akademische Forschung hinaus in die Kulturwirtschaft, den öffentlichen und privaten Sektor sowie in die künstlerische Praxis.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Mitarbeit in nationalen und internationalen Standardisierungsgremien für das kulturelle Erbe (DNB, ICOM, IIF, Europeana, Music Encoding Initiative), FAIR Guideline, FAIR Check, DMP-Dienst.

3. Metadatenstandards

Weiterentwicklung von zentralen Standards und Vokabularen für Museen (LIDO, CIDOC-CRM), Musik (MEI), 2D/3D Bilddaten (IIIF, ICONCLASS), Normdaten (GND, VIAF) und Ontologien (NFDI Core Ontology, Culture Ontology), CERIF

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Daten- und Dienstintegration mit internationalen Plattformen im Kulturerbe wie z. B. Europeana, RISM, PHAROS, ECCCH, ECHOES, EOSC und Wikidata.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Stark frequentierter Legal Helpdesk, Kommentierung von Gesetzgebungserfahren (EU Data Governance Act, AI-Act, Digital Services Act), CARE-Leitlinie für ethisch sensible Daten.

Ausblick

Unter dem Leitmotiv „Shared Data, Shared Practice, Shared Knowledge“ geht NFDI4Culture mit einer klaren Strategie zur Konsolidierung seiner Dienste in die zweite Förderphase. In enger Zusammenarbeit mit bestehenden und neuen Communities und einem regelmäßigen Austausch zwischen Wissenschaft, Kulturpolitik, Kulturwirtschaft und Gesellschaft bilden Datensouveränität, Resilienz, Qualitätssicherung, Künstliche Intelligenz und Internationalisierung strategische Schwerpunkte im künftigen Dienste- und Infrastrukturportfolio des Konsortiums.



Mission

NFDI4Memory stärkt die historisch arbeitenden Geisteswissenschaften, indem es die Tradition der Quellenkritik ins digitale Zeitalter überträgt. Auf diese Weise entwickeln wir Standards und Infrastrukturen für ein fachspezifisches, methodengerechtes Forschungsdatenmanagement – getragen von der Community, ausgerichtet auf nachhaltige digitale Forschung.

- **Domäne:** Geschichtswissenschaften
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Johannes Paulmann
- **Antragstellende Organisation:** Leibniz-Institut für Europäische Geschichte
- **Fördermittel:** 12.048.651 EUR (03/23 - 02/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 11/75
- **Internetseite:** <https://4memory.de>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

NFDI4Memory hat Grundlagen für eine verbesserte Interkonnektivität bestehender Datensammlungen in einem Data Space geschaffen. Erste Services für den FAIRen Umgang mit historischen Daten werden angeboten.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Durch intensiven Dialog mit unserer Community wurden erste gemeinsamen Kriterien für Standards und Best-Practice Verfahren zur nachhaltigen Sicherung und Verbesserung der Datenqualität erarbeitet; Angebote für die Förderung von Datenkompetenz in Forschung und Lehre und Diskurs zur Ermöglichung eines fachlichen Kulturwandels wurden geschaffen.

3. Metadatenstandards

Grundsteinlegung für historisch sensible, eindeutige Datenbeschreibungen, die Integration von forschungsgeleiteter historischer Kategorisierung und Katalogisierung durch Archive, Bibliotheken und Museen sowie die Kontextualisierung innerhalb größerer Datenstrukturen.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Aufbauend auf dem Netzwerk deutscher Institutionen im Ausland, Anstoß zu einem internationalen, globalen Diskurs; Teilnahme an internationalen Ausschüssen und Netzwerken und Beitrag zu NFDI durch Einbringen globaler Perspektiven in die internen NFDI-Beratungen.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Untersuchung der technischen, rechtlichen und ethischen Aspekte von Datenqualität und Stärkung der Datenhoheit durch eine unabhängige und effektive Infrastruktur; Erarbeitung einer Einigung über die relevanten Aspekte der Datenqualität und des sicheren Umgangs mit Daten.

Ausblick

NFDI4Memory versteht sich als zentrale Anlaufstelle für die historisch arbeitenden Geisteswissenschaften. Ziel ist es, einen gemeinschaftlich gestalteten Raum für den Austausch, die Erschließung und die Erforschung historischer Daten zu schaffen. Im Zentrum stehen der Aufbau einer Community of Practice, die Weiterentwicklung der FAIR- und CARE-Prinzipien, die Bereitstellung von Diensten sowie die Erarbeitung und Pflege von Empfehlungen und Standards – gemeinschaftlich entwickelt, von der Community, für die Community.



Mission

NFDI4Objects entwickelt ein nachhaltiges Dienstangebot für das materielle Kulturerbe von drei Millionen Jahren. Mit Services für die Fachcommunity eröffnet das Konsortium FAIRen Zugang zu Objektdaten, stärkt internationale Zusammenarbeit und wirkt als Katalysator, der die Forschung beschleunigt, neue Fragestellungen ermöglicht und so den Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in gesellschaftliche Debatten unterstützt.

- **Domäne:** Altertumswissenschaften, materielles Kulturerbe, Menschheits- und Umweltgeschichte
- **Sprecher:in:** Dr. Philipp von Rummel
- **Antragstellende Organisation:** Deutsches Archäologisches Institut
- **Fördermittel:** 13.304.064 Euro (03/23 - 02/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 10/71
- **Internetseite:** <https://www.nfdi4objects.net/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

NFDI4Objects bietet eine Infrastruktur für das materielle Kulturerbe, die ein breites Spektrum von technischen Services, Beratungs- und Schulungsangeboten sowie Formaten zur Unterstützung der Communityarbeit abdeckt. Unter den Diensten mit bereits hohem technischen Reifegrad finden sich u.a.:

- Zentrale Infrastrukturen: Knowledge Graph, Dante/Bartoc/Cocoda als Terminologie-Plattform
- Ergänzende Services/Infrastrukturen u.a.: iDAI.field (Dokumentation arch. Grabungen), Arbodat+ (archäobotanische Daten), Survey2GIS (Plugin zum Import von Survey Daten), Fund-Logbuch (Citizen Science in der Denkmalpflege)

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Vermittlung über Workshops, Konferenzen, Helpdesk-Beratung. Bereitstellung von Importtools in den Knowledge Graph. CIDOC CRM als Basis für die Modellierung.

3. Metadatenstandards

In Community Clustern und Temporary Working Groups werden domänenspezifische Vokabulare, Ontologien & Metadatenschemata aufbauend auf etablierten Standards entwickelt (z.B. CIDOC CRM, NFDI Core Ontology).

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Vernetzung und Zusammenarbeit mit nationalen (z.B. Swedigarch) und internationalen (z.B. Ariadne, CAA) Initiativen. Gemeinsame Anträge auf europäischer Ebene (z.B. echoes-eccch Cascading Grants).

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

DSGVO-konformes Hosting durch Co-Applicants. Nutzung von FOSS oder langfristige Partnerschaften mit privaten Anbietern mit Off-Boarding Strategie. Mitarbeit an Base4NFDI. Bereitstellung von Validierungstools für Daten und fachliche Beratung über den Helpdesk. Serviceportfolio mit Zertifizierungen.

Ausblick

Bis 2028 verfolgt NFDI4Objects einen bedarfsorientierten Ansatz zur Bündelung und Weiterentwicklung seines vielfältigen Dienstangebots zur FAIRifizierung der Daten zum materiellen Kulturerbe der Menschheit. Neben der technischen Weiterentwicklung spezifischer technischer Dienste wie dem digitalen Langzeit-Archivdienst stehen der Aufbau einer gemeinsamen Datenkultur zur Stärkung der Fachcommunities, die Entwicklung disziplinübergreifender Standards sowie die Integration skalierbarer Infrastrukturen in die NFDI-Gesamtarchitektur im Mittelpunkt. Ein besonderes Augenmerk werden wir auf die gezielte Entwicklung effizienter KI-gestützter Methoden für unsere Fachcommunity legen. Qualitätssichernde Prozesse werden implementiert und die internationale Zusammenarbeit weiter ausgebaut.



Mission

Die Geistes- und Sozialwissenschaften nutzen Digitalisierung in Forschung, Lehre und Transfer mit gemeinsamer Datenkultur. Wir sichern den Zugang zu Text- und Sprachdaten, fördern Digital Literacy und Partizipation. Durch Integration von Infrastruktur und Forschung stärken wir Inter- und Transdisziplinarität sowie Innovation, etwa in der KI.

- **Domäne:** Sprache, Text, Geistes- und Sozialwissenschaften
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Andreas Witt (Oktober 2024 bis September 2026); Prof. Dr. Erhard Hinrichs (Oktober 2021 bis September 2024)
- **Antragstellende Organisation:** Leibniz-Institut für Deutsche Sprache (Oktober 2021 bis September 2026)
- **Fördermittel:** 13.647.435 EUR (10/21 – 09/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 5/30
- **Internetseite:** <https://www.text-plus.org>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Text+ betreibt ein föderiertes Datenraum-Modell mit über 30 Partnern. Die Text+ Registry und die Federated Content Search bieten Zugriff auf über eine Million Datensätze. Die Text+ Zentren stellen zertifizierte Dienste für Speicherung, FAIRifizierung und Langzeitarchivierung bereit. Derzeit werden 104 Dienste von Text+ Partnern betrieben.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Alle Angebote und bereitgestellten Daten orientieren sich an den FAIR-Prinzipien. Text+ bietet Beratung, Helpdesk, Trainings und Unterstützung beim standardisierten Umgang mit Forschungsdaten sowie bei der Erstellung von Datenmanagementplänen. Die Integration von Base4NFDI-Diensten sowie der Gemeinsamen Normdatei GND stärkt die Nachhaltigkeit von Text+.

3. Metadatenstandards

Ein mehrschichtiges Metadatenmodell erlaubt die flexible Beschreibung verschiedenster Datentypen. Text+ beteiligt sich aktiv an Standardisierungsprozessen auf nationaler und internationaler Ebene (DIN, ISO, NFDI-Metadaten-Taskforce).

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Text+ ist eng mit europäischen Infrastrukturen wie CLARIN, DARIAH und EOSC vernetzt. Die Ressourcen sind über den SSH Open Marketplace auffindbar.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Text+ bietet rechtliche Beratung, entwickelt Abgeleitete Textformate (ATF) für urheberrechtlich geschützte Inhalte und setzt auf zertifizierte Repositorien. Die Qualität wird durch Community-Review, technische Validierung und transparente Prozesse gesichert.

Ausblick

Text+ wird in der zweiten Förderphase seine Dienste konsolidieren und neben dem Forschungsdatenmanagement einen Schwerpunkt auf KI-gestützte Anwendungen legen. Im Fokus stehen dabei die Integration großer Sprachmodelle (LLMs), die strukturelle Vielfalt von Daten, eine am Menschen orientierte Forschungskultur und die langfristige Nachhaltigkeit der Infrastruktur. Text+ bleibt ein zentraler Akteur im Aufbau einer gemeinsamen Datenkultur in NFDI.

NFDI-Konsortien in den Ingenieurwissenschaften



NFDI4DataScience

NFDI4Energy

NFDI4ING

NFDI-MatWerk

NFDIxCS



Mission

NFDI4DS baut eine Forschungsdateninfrastruktur für Datenwissenschaften und Künstliche Intelligenz auf. Dabei fördern wir Transparenz und Reproduzierbarkeit und berücksichtigen ethische, rechtliche und soziale Aspekte. Durch leistungsfähige Services und die enge Anbindung an (inter)nationale Netzwerke unterstützen wir die Forschungscommunity dabei, qualitativ hochwertige Daten, Modelle und Code effizient zu nutzen und zukunftsweisende Forschungspraktiken zu etablieren.

- **Domäne:** Datenwissenschaften und Künstliche Intelligenz
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Sonja Schimmler
- **Antragstellende Organisation:** Fraunhofer
- **Fördermittel:** 10.433.487 EUR (10/21 - 09/2026)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 14/3
- **Internetseite:** www.nfdi4datascience.de

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Der Aufbau einer Dateninfrastruktur, deren Services den gesamten Lebenszyklus abdeckt, ist ein zentrales Anliegen von NFDI4DS. Für den Zugriff auf Daten, Modelle und Code (Ressourcen) fungiert das NFDI4DS Portal und Gateway. Bei der Verknüpfung von Ressourcen kommen Wissensgraphen zum Einsatz.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Standardisierung (W3C, DIN etc.) ist im dynamischen Feld von NFDI4DS entscheidend für die Qualität und Nachnutzbarkeit von Ressourcen.

3. Metadatenstandards

Metadaten sind zentral für die FAIRness von Ressourcen. NFDI4DS setzt auf Metadatenstandards (u.a. Schema.org, DCAT-AP) sowie Erweiterungen, um eine einheitliche Beschreibung zu gewährleisten. Dies fördert die Interoperabilität und ermöglicht den Forschenden, Ressourcen über Fachgrenzen hinweg zu nutzen.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Kooperationen mit der European Open Science Cloud (EOSC) und der Research Data Alliance (RDA) stärken die Sichtbarkeit der deutschen Forschungslandschaft und ermöglichen den globalen Austausch von Forschungsergebnissen. Die Zusammenarbeit mit Data Spaces (Common European Language Data Space etc.) fördert die Kooperation zwischen Wissenschaft und Industrie.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Wir stellen sicher, dass die bereitgestellten Ressourcen den höchsten Standards (auch ethische, rechtliche und soziale Aspekte) genügen. So schaffen wir Vertrauen in Forschungsergebnisse und unterstützen die Innovationskraft in Datenwissenschaften und KI.

Ausblick

NFDI4DS wird die Dateninfrastruktur weiter aufbauen und etablieren, und dabei die Community aktiv einbeziehen. Es werden KI-gestützte Co-Piloten bereitgestellt, die verschiedene Services bündeln und Forschende im Umgang mit Ressourcen unterstützen. Der Fokus liegt auf (inter)nationaler Vernetzung und Anpassung an sich schnell ändernde technologische Anforderungen. Es werden Angebote ausgebaut, wie das etablierte Format der Shared Tasks, um den verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen zu befördern und zukunftsweisende Forschungspraktiken zu etablieren. NFDI4DS trägt dazu bei, dass Deutschland eine führende Rolle in Datenwissenschaften und Künstlicher Intelligenz einnimmt.



Mission

Wir unterstützen Energieforschende dabei, Daten und Software während des gesamten Forschungsprozesses zu finden, zu verwalten, zu veröffentlichen und wiederzuverwenden. Durch Schulungen, zentrale Dienste und Kooperationen mit Industrie, Verwaltung und Gesellschaft ermöglichen wir datenbasierte, exzellente Forschung für eine nachhaltige Energieversorgung.

- **Domäne:** Energieforschung
- **Sprecher:in:** Prof. Dr.-Ing. Astrid Nieße
- **Antragstellende Organisation:** Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- **Fördermittel:** 10.975.000 EUR (03/2023 - 02/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 8/6
- **Internetseite:** <https://nfdi4energy.org>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Zusammenstellung eines aktiv gemanaged und qualitätsgesicherten Service Portfolios für die Energieforschung mit Datenbanken zur Veröffentlichung und Nachnutzung von Energieforschungsdaten, einem Service zum Auffinden und Vergleichen von wissenschaftlichen Arbeiten, Services zur Verknüpfung von Energieszenarien mit Daten für bessere Vergleichbarkeit und Vorbereitung von Services zur Unterstützung von Simulationen in der Energieforschung und zur Anonymisierung von Industriedaten.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Etablierung von NFDI4Energy als zentraler Anlaufstelle für FDM in der Energieforschung mit einer strukturierten Übersicht von Empfehlungen zum Umgang mit Forschungsdaten und Forschungssoftware in der Energieforschung.

3. Metadatenstandards

Entwicklung und gemeinsame Integration von semantischen Metadatenschemas und Ontologien für die Energieforschungscommunity zur verbesserten Nachnutzung von Forschungsdaten und -software.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

International besetztes Scientific Advisory Board, Vernetzung zu Industriedatenprojekten auf EU-Ebene (European Dataspace) und Verbindung zu internationalen Fachgesellschaften (ACM, IEEE) sowie internationale Projektaquisen auf EU Ebene.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Beratung von Forschenden zu Datenqualität und -sicherheit sowie Vorbereitungen von Diensten zur Anonymisierung von Industriedaten.

Ausblick

NFDI4Energy unterstützt Forscher:innen bei den Herausforderungen durch die Digitalisierung der Energieforschung. Durch diese Unterstützung können zukünftig die Potentiale von FAIRen Daten und der stärkeren Verwendung von Forschungssoftware für viele neue Forschungsansätze in der Energieforschung genutzt werden. Aufbauend auf der aktiven Community gilt es in der zweiten Förderphase sowohl die Dienste in einen stabilen und langfristigen Betrieb zu überführen als auch den Kulturwandel in der Energieforschungscommunity unter anderem mit Trainings gezielt zu unterstützen. Damit schafft NFDI4Energy die Grundlage für kuratierte Daten als Voraussetzung für KI-Anwendungen im Energiebereich.

Mission

NFDI4ING vernetzt die ingenieurwissenschaftliche Forschung durch gemeinsame Datenstandards, nachhaltiges Forschungsdatenmanagement und offene Infrastrukturen. Ziel ist es, den Zugang, die Nachnutzung und die Qualität von Forschungsdaten in den Ingenieurwissenschaften dauerhaft zu sichern und zu verbessern.



- **Domäne:** Ingenieurwissenschaften
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Peter Pelz
- **Antragstellende Organisation:** Technische Universität Darmstadt
- **Fördermittel:**
 - 16.499.075 EUR (10/20 – 09/25)
 - 3.388.391 EUR (10/25-12/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 11/44 (1. FP); 12/54 (2. FP)
- **Internetseite:** <https://nfdi4ing.de/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Das NFDI4ING Dienstportfolio umfasst 40 Planungs-, Analyse-, Speicher-, und Terminologiedienste. Entlang des Forschungsdatenlebenszyklus werden diese nach Art der datenerzeugenden Methoden gebündelt.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Mit mehr als 50 Partnern aus Hochschulen und außeruniversitärer Forschung repräsentiert NFDI4ING die deutschen Ingenieurwissenschaften. Wir erarbeiten Leitfäden und neue Standards, um eine einfache und umfassende Nachnutzung von Forschungsdaten zu ermöglichen. Das Konsortium bietet vielfältige Möglichkeiten, sich aktiv einzubringen; dies erfolgt u. a. durch offene Veranstaltungen für spezifische Interessengruppen.

3. Metadatenstandards sind für die Infrastruktur von entscheidender Bedeutung. Wir kuratieren bestehende Standards und stellen sie zentral bereit. Für den spezifischen Einsatz in den Ingenieurwissenschaften bieten wir anpassbare Profile, um eine konsistente Nutzung zur Beschreibung von Forschungsprozessen und Datenherkunft zu gewährleisten.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Über etablierte Netzwerke (RDA, EOSC, IDSA und GAIA-X) sind wir stark international vernetzt. Einige unserer Dienste (u.a. Terminologie- und Datenspeicherdienst) sind für die Integration in die EOSC bestätigt worden.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Wir tragen den Wandel zu einer offenen Wissenschaft voran. Wir fördern automatisierte FDM-Prozesse und die Integration von industriellen Data-Custody-Modellen in Kooperation mit ISO/DIN.

Ausblick

NFDI4ING steht für eine offene, effiziente und vernetzte ingenieurwissenschaftliche Forschung. Wir unterstützen alle ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen mit einem wachsenden Portfolio datengetriebener Workflows und angepasster Forschungsprofile. Im Mittelpunkt stehen dabei die Standardisierung und Automatisierung von FDM-Prozessen, sowie FAIRness und KI-Fähigkeit von Forschungsdaten. NFDI4ING fördert die langfristige Verankerung von FDM in Forschung, Lehre und Industrie – z. B. durch Integration in Curricula und Prüfungsordnungen.



Mission

In Hochtechnologien spielen Materialien die entscheidende Rolle. NFDI-MatWerk entwickelt Forschungsdateninfrastruktur um physikalischen Mechanismen zu untersuchen, Prozesse, Material- und Produktentwicklung zu beschleunigen, Herstellung und Nutzung ressourceneffizient und -autonom zu gestalten und eine Rückführung in den Materialkreislauf zu ermöglichen.

- **Domäne:** Material- und Werkstoffwissenschaften
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Christoph Eberl
- **Antragstellende Organisation:** Fraunhofer Gesellschaft
- **Fördermittel:** 12.922.323 EUR (10/21 - 09/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 9/15
- **Internetseite:** <https://nfdi-matwerk.de/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

(1) User-Interface für: Services, APIs, ELNs, LIMS; (2) Workflow Werkzeugen (193.000 Pylron Downloads in Conda) und Entwicklungsumgebung; (3) Entwicklungsumgebung für Materialesemantik: Austauschplattform Metadatenschema und Ontologie; (4) (Mit)Entwicklung übergreifenden NFDI-Architektur, Graphdatenbank, semantische Artefakte, ELNs, Fair Digital Objects: Bereitstellung: 54 techn. und 10 nicht-techn. Services.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

FDM Workshops: 22 Weiterbildungen mit 11.155 Teilnehmenden, 19.000 Webseitenaufrufe, Bereitstellung von Workflowtools, Auswahl/Implementierung Werkzeuge: ELNs und LIMS, Standardisierungsplattform für Metadaten- und Ontologieentwicklung, Bereitstellung Referenzdatensätzen.

3. Metadatenstandards

(Mit)Entwicklung von: NFDI Core Ontology (mit 4Culture & MaRDI), NFDI-MatWerk Ontology (kompatibel zu BFO, PMDco), Anwendungsontologien, Metadatenschemas für die MatWerk Community, Mapping auf Ontologien anderer Disziplinen.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

IMitarbeit in der Research Data Association (RDA), kollaborative Entwicklung von Standards mit Institutionen in Europa, USA und Japan.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Einhaltung DSGVO durch Infrastrukturkomponenten, Datensouveränität durch föderale Infrastruktur, Implementierung Base4NFDI Services, Entwicklung Authentifizierungsstruktur, Daten-Qualitätskriterien: (1) Material-Referenzdatensätzen, (2) semantischen Kriterien und (3) grundlegenden Datenstandards.

Ausblick

Die FAIR Digitalisierung aller Forschungsschritte ist eine enorme Anstrengung für die MatWerk-Community: zahlreiche Parameter haben einen Einfluss auf die Mikrostruktur, die Mechanismen und damit die Eigenschaften von Materialien und Werkstoffen. Die Unterstützung der Implementierung findet daher weiterhin in Phasen statt, von (1) der Einbindung von Maschinen oder Simulationsmethoden in ELNs, LIMS und Workflow-Umgebungen hin zur (2) Entwicklung einer lokalen Dateninfrastruktur, (3) Entwicklung von Metadatenstandards hin zu übergreifenden Materialontologien und Mappingstrategien sowie der Bereitstellung und Verlinkung von Datenrepositorien.



Mission

Ziel von NFDIxCs ist, die FAIR-Prinzipien flächendeckend in der Informatik umzusetzen. Dafür ist als neuer Standard für Software-Publikationen der „Research Data Management Container (RDMC)“ in Entwicklung. In Zusammenarbeit mit der Informatik-Community werden Publikationsprozesse modernisiert, Methoden weiterentwickelt und der Wissensaustausch gefördert.

- **Domäne:** Informatik und Computerwissenschaften
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Michael Goedicke
- **Antragstellende Organisation:** Universität Duisburg-Essen
- **Fördermittel:** 12.512.219,00 EUR (03/23 - 02/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 17/38
- **Internetseite:** <https://nfdixcs.org/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

NFDIxCs baut eine FAIRe Infrastruktur auf, um auf der Basis der fachlichen Strukturen der Informatik Forschungsdatenmanagement (FDM) Dienste und Akteure für die Informatik zu bündeln. Der RDMC bietet eine Abstraktion, die vielfältige Datentypen und die notwendige Software in einem Zeitkapsel mit den Metadaten bündelt. Die weiteren Dienste für das FDM bauen hierauf auf.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Der RDMC bietet einen standardisierten Umgang mit Forschungsdaten und -Software inklusive mit den fachlichen Communities abgestimmter Metadaten. Ein Portal bietet für die registrierten Forschungsdaten in den RDMCs FAIRe Methoden des FDM an. Zudem sind Zusicherungen wie Privatheit persönlicher Daten oder Schutz des geistigen Eigentums nach den Standards in den jeweiligen Informatik-Fachgebieten spezifizierbar.

3. Metadatenstandards

Metadaten werden im Open Research Knowledge Graph gespeichert. Die Definition erfolgt in Anlehnung an internationale Standards nach den Erfordernissen der Gemeinschaft der Forschenden in der Informatik.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Die Informatik ist international orientiert und Kooperationen mit internationalen Fachgesellschaften sowie mit ESFRIs wie Slices-RI / slices-de, sowie EOSC über den NFDI-Knoten sind in Anbahnung.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Datenschutz, Integrität, IPR, Sicherheit & Qualität sind in den Konzepten von NFDIxCs tief verankert und werden im RDMC als Zeitkapsel durch kryptografische Verfahren zugesichert.

Ausblick

Die Etablierung des RDMC innerhalb der Informatik wird dazu führen, dass Daten in Zukunft auffindbarer, zugänglicher, interoperabler und wiederverwendbarer sein werden und damit zu einer Verbesserung der Forschungsbasis für Wissenschaftler:innen. Neben der generellen Verbesserung des momentanen Standes wird diese Entwicklung auch die Modernisierung der Publikationskultur innerhalb der Informatik befördern. Durch besseren Wissensaustausch in der Informatik wird die auch Weiterentwicklung von Methoden deutlich voranbringen. Zukünftig wird daher NFDIxCs u. a. durch eine Intensivierung der Community-Arbeit auf eine breite Verwendung des Standards hinwirken.

NFDI-Konsortien in den Lebenswissenschaften



DataPLANT

FAIRagro

GHGA

NFDI4Biodiversity

NFDI4BIOIMAGE

NFDI4Health

NFDI4Immuno

NFDI4Microbiota



Mission

DataPLANT fördert die digitale Transformation der Pflanzenforschung durch eine nachhaltige Infrastruktur für das Forschungsdatenmanagement. Ziel ist es, FAIR-Prinzipien (Findability, Accessibility, Interoperability, Reusability) zu etablieren und die Demokratisierung der Forschung durch offene, standardisierte Datenformate wie Annotated Research Contexts (ARCs) zu unterstützen.

- **Domäne:** Biologie, Pflanzenwissenschaften
- **Sprecher:in:** Dr. Dirk von Suchodoletz
- **Antragstellende Organisation:** Universität Freiburg
- **Fördermittel:**
 - 9.613.769 Euro (10/20 - 09/25)
 - 5.508.711 Euro (10/25 - 12/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 3/39
- **Internetseite:** <https://nfdi4plants.org/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

DataPLANT hat eine skalierbare Infrastruktur entwickelt, die Forschungsdaten über den gesamten Lebenszyklus hinweg unterstützt – von der Erhebung über die Analyse bis hin zur Veröffentlichung. Zentrale Komponenten sind der PLANTdataHUB für die Erstellung und Verwaltung von ARCs.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Durch die Einführung von ARCs werden Daten, Metadaten und Workflows in einem einheitlichen Format zusammengeführt. Tools wie ARCitect und ARC Commander ermöglichen eine strukturierte und standardisierte Erfassung der Forschungsdaten.

3. Metadatenstandards

DataPLANT fördert die Verwendung von Ontologien und Metadatenstandards wie MIAPPE. Das Tool Swate unterstützt Forscher:innen bei der Annotation von Daten mit standardisierten Metadaten, was die Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit der Daten erhöht.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

DataPLANT ist aktiv in internationale Initiativen wie EOSC und ELIXIR eingebunden. Durch die Teilnahme an Workshops und Symposien fördert das Konsortium den Austausch und die Zusammenarbeit im Bereich des Forschungsdatenmanagements.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Die Infrastruktur von DataPLANT gewährleistet durch geo-redundante Speicherung, föderierte Authentifizierungssysteme und die Einhaltung von Datenschutzbestimmungen die Sicherheit und Integrität der Forschungsdaten. Nutzer:innen behalten die Kontrolle über ihre Daten und können diese gemäß den FAIR-Prinzipien teilen und veröffentlichen.

Ausblick

DataPLANT wird die Entwicklung von ARCs weiter vorantreiben und zusätzliche Tools für die Datenanalyse und -visualisierung bereitstellen. Durch die verstärkte Integration in internationale Forschungsinfrastrukturen und die kontinuierliche Verbesserung von Metadatenstandards wird das Konsortium einen wesentlichen Beitrag zur Förderung der offenen und nachhaltigen Pflanzenforschung leisten. DataPLANT arbeitet darauf hin, den Zugang zu und die Nutzung von Pflanzen-Forschungsdaten weltweit zu verbessern.



Mission

FAIRagro baut eine harmonisierte Infrastruktur für agrarwissenschaftliche Forschungsdaten auf. Wir vernetzen qualitätsgeprüfte und rechtssichere Daten, machen sie auffindbar und nachnutzbar, auch für KI-Anwendungen. Wir erleichtern Datenanalysen und bieten unserer Community mit unseren Trainern, Data Stewards und einem Helpdesk einen mehrstufigen Support an.

- **Domäne:** Agrarwissenschaften
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Frank Ewert
- **Antragstellende Organisation:** Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF)
- **Fördermittel:** 13.322.520 EUR (03/23 - 02/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 11/22
- **Internetseite:** www.fairagro.net

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Vernetzung etablierter Repositorien u.a. BonaRes (Bodendaten), GBIS (Pflanzengenetik) und DWD (Agrarmeteorologie). Unser Service-Portfolio für den "FAIRen" Umgang mit Agrosystemdaten umfasst u.a. den Datenzugriff über das FAIRagro Search Hub, Bewertungs- und Datenqualitäts-Tools und die Cloud-Infrastruktur SciWIN zur Erstellung, Analyse und Publikation wissenschaftlicher Datenanalyseworkflows.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Über offenes Trainingsmaterial, Handreichungen etablierter Workflows, Empfehlungslisten- und Guidelines und der FAIRagro Middleware zur Harmonisierung von Metadaten und einfachen Bereitstellung von Forschungsdaten.

3. Metadatenstandards

Verwendung international etablierter Community-Standards, z.B. DataCite und schema.org für Metadaten, OGC Standards für Geodaten, AGROVOC für die Verschlagwortung und persistente Codes für Pflanzenschutzmittel oder Feldfrüchte.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Über eine enge Kooperation zu (inter)nationalen agrarwissenschaftlichen Infrastrukturpartnern, z.B. WDCC (NL), SLU (S), ELIXIR und AgMIP (EU), CGIAR (global), die Einbindung eines international besetzten Beratungsgremiums und die Bereitstellung von FAIRagro Diensten an die EOSC.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Besondere Handhabe, da Agrardaten oft mit sensiblem Inhalt. Wir bieten persönliche, juristische und qualitätsbezogene Beratung und stellen offenes Schulungsmaterial und Handlungsleitfäden bereit.

Ausblick

Durch die Entwicklung vernetzter und nachhaltiger FDM-Lösungen schaffen wir die wissenschaftliche Grundlage für eine nachhaltige, nachvollziehbare und sichere Nahrungsmittelproduktion. In den kommenden Jahren werden wir weitere Nutzerwünsche realisieren und die FAIRagro Tools optimieren, die Zusammenarbeit mit anderen Konsortien für Fachbereich-übergreifende Fragestellungen ausbauen, den kulturellen Wandel in den Agrarwissenschaften fördern, verwandte Domänen einbinden (z.B. Tier- und Forstwissenschaften) und unsere internationalen Kooperationen sichtbar machen.



Mission

Als sichere nationale Dateninfrastruktur erschließt GHGA humane Omics-Daten für die Forschung. Dank der engen Verbindung zwischen Forschung und Gesundheitswesen steigert GHGA die Verwertbarkeit von Daten für die Wissenschaft und ebnet dadurch den Weg für Verbesserungen in der Prävention, Diagnose und Behandlung von Krankheiten.

- **Domäne:** Biologie, Genetik, Biomedizin
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Oliver Stegle
- **Antragstellende Organisation:** Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)
- **Fördermittel:**
 - 13.836.371 Euro (10/20 - 09/25) plus institutioneller Eigenanteil
 - 9.500.888 Euro (10/25- 12/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 14/39
- **Internetseite:** <https://www.ghga.de/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

GHGA betreibt eine föderierte Dateninfrastruktur mit verteilten Datenknoten. Über das GHGA-Portal können humane Omics-Daten gefunden und, nach Freigabe durch die Datenverantwortlichen, für die Forschung genutzt werden. Sichere Analyseumgebungen (SPEs/TREs) sind als Teil des Serviceportfolios im Aufbau. Ethische und rechtliche Fragen werden z.B. mit Modulen zur Einwilligung unterstützt. Unsere Datenknoten fungieren parallel als Genomrechenzentren im genomDE Modellvorhabens.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Das GHGA-Datenportal harmonisiert die abgelegten Omics-Daten entsprechend internationaler Standards. Für die Standardisierung von Analysemethoden entwickelt GHGA zusammen mit nf-core reproduzierbare Tools für Forschung und Versorgung.

3. Metadatenstandards

Unser Metadatenmodell ermöglicht eine einheitliche Beschreibung der Daten und orientiert sich an FAIR-Prinzipien sowie internationalen Standards wie EGA und GA4GH. International anerkannte Ontologien sichern eine hohe Datenqualität.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

GHGA ist aktives Mitglied der Global Alliance for Genomics and Health ([GA4GH](#)) und fungiert als deutscher Knotenpunkt für Initiativen wie die European Genomic Data Infrastructure ([GDI](#)) und das European Genome-phenome Archive ([EGA](#)). Es ist als Repositorium bei re3data und FAIRsharing anerkannt.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

GHGA erfüllt sämtliche Anforderungen der DSGVO durch föderale Speicherung, kontrollierte Zugriffe und klare legale Strukturen. Daten- und Metadatenqualität werden durch transparente Verfahren gewährleistet.

Ausblick

GHGA verwaltet und stellt bereits heute die Daten wichtiger Projekte wie der NAKO Gesundheitsstudie und des genomDE Modellvorhabens bereit. Der Ausbau des Archivs und die Bereitstellung von SPEs für datenschutzkonforme und reproduzierbare Datenanalysen sind wichtige Schritte, um genomische Daten effizient mit anderen Gesundheitsdaten zu verknüpfen. Als Partner internationaler Organisationen treiben wir die Integration in europäische Datenräume wie dem EHDS voran. Neben Training setzt GHGA auf Öffentlichkeitsarbeit, um die Dienste mit Blick auf Forschende, Patient:innen und Bürger:innen weiterzuentwickeln. So unterstützen wir den Kulturwandel zu mehr Zusammenarbeit und möchten GHGA als langfristige Dateninfrastruktur etablieren.



Mission

Das weltweite Artensterben zählt zu den drängendsten Herausforderungen unserer Zeit. Um ihm fundiert begegnen zu können, entwickelt NFDI4Biodiversity eine leistungsfähige Infrastruktur, die Biodiversitätsdaten erschließt, qualitätsgesichert verfügbar macht und nachhaltig in bestehende Strukturen einbettet – für Forschung und Praxis, Politik und Wirtschaft.

- **Domäne:** Biologie, Ökologie und Biodiversitätsforschung
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Frank Oliver Glöckner
- **Antragstellende Organisation:** MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen
- **Fördermittel:**
 - 13,6 Mio. EUR (10/20 - 09/2025)
 - 9,3 Mio EUR (10/2025 - 12/2028)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 15(12), 35(45)
- **Internetseite:** www.nfdi4biodiversity.org

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Forschende, Bürgerwissenschaftler:innen und Behörden haben Zugang zu einem Portfolio erprobter Dienste für Datenbereitstellung, Analysen oder digitale Lernangebote. Ein interdisziplinär besetzter Helpdesk berät Einzelpersonen und Einrichtungen zum Umgang mit Biodiversitäts- und Umweltdaten – in bislang über 450 Fällen.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Ein Netzwerk von Datenzentren macht Daten von Partnereinrichtungen nach international anerkannten Standards systematisch strukturiert, qualitätsgesichert und international nutzbar. Mehr als 4.000 Personen wurden in Veranstaltungen zum Datenmanagement aus- und fortgebildet.

3. Metadatenstandards

Durch die Implementierung offener Standards wie schema.org sind mehr und mehr Biodiversitätsdaten maschinenlesbar und fachübergreifend auffindbar.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Durch die Anbindung deutscher Anbieter an Plattformen wie GBIF oder OBIS sind nationale Biodiversitäts- und Umweltdaten zunehmend international sichtbar. NFDI-finanzierte Kurator:innen erschließen zuvor nicht verfügbare Datensätze (bisher mehr als 1.600).

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Datenhaltende Einrichtungen werden dabei unterstützt, ihre Daten und Systeme sicher, qualitativ hochwertig und nutzerorientiert weiterzuentwickeln – entlang geltender Standards und mit Blick auf künftige Anforderungen in Forschung, Monitoring und Verwaltung.

Ausblick

NFDI4Biodiversity hat sich in seiner ersten Förderphase als effizienter und wirksamer Akteur erwiesen, um Biodiversitätsdaten aus verschiedenen Quellen besser zugänglich und für großskalige Analysen nutzbar zu machen. Der Bedarf in Forschung und Praxis ist enorm. Ab 2025 möchte das Konsortium seine etablierten Dienste daher noch stärker in die Breite tragen. Perspektivisch könnten so rund 1.200 Institutionen mit bis zu 20.000 Datenproduzierenden und -nutzenden erreicht werden. Das Datenmanagement wird dabei im Schulterschluss mit dem nationalen und internationalen Biodiversitätsmonitoring sowie Behörden ausgebaut. Der bedarfsgerechte Ausbau von IT-Infrastruktur ist ein gemeinsames Ziel aller Konsortien.



Mission

Bilddaten sind zentral in der biologischen Forschung, da sie räumliche, zeitliche und funktionale Zusammenhänge hochauflösend erfassen, z.B. bei der Erforschung von Krankheiten. NFDI4BIOIMAGE entwickelt neue Formate, Metadatenstandards, Analyseverfahren und Prozessierungsumgebungen für die optimale Nutzung, z.B. in KI-gestützter Mustererkennung.

- **Domäne:** Mikroskopie, Bildgebung und Bildanalyse
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Stefanie Weidtkamp-Peters
- **Antragstellende Organisation:** Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- **Fördermittel:** 10.068.608 EUR (03/23 - 02/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 10/12
- **Internetseite:** <https://nfdi4bioimage.de/home/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Bilddaten sollen einfach verfügbar sein. Dafür entwickeln wir Fernzugriff-Lösungen für Speicher- und Analysesysteme zum gemeinsamen Bearbeiten von Bilddaten, z.B. in Forschungsverbünden. Unsere Data Stewards unterstützen und trainieren Forschende im Umgang mit Bilddaten lokal und in der Cloud, bis hin zur Veröffentlichung in internationalen Repositorien zur Sicherstellung ihrer Nachnutzbarkeit.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Wir leiten und koordinieren die international abgestimmte Entwicklung von OME-Zarr als cloud-kompatibles Standardformat für Bilddaten. Wir entwickeln Standards zur Qualitätssicherung von Bildanalyse-Algorithmen, insbesondere bei KI-gestützten Verfahren.

3. Metadatenstandards

Unsere Data Stewards verbreiten den internationalen REMBI-Standard für Bilddaten durch individuelle Beratung und Schulungen und verankern ihn so in der Praxis.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Wir sind Teil des internationalen OME-Konsortiums zur Standardisierung von Bilddatenformaten, kooperieren mit dem BioImage Archive, EMBL-EBI, und mit der Global Bio-Image Analysis Society. Zudem arbeiten wir mit Euro-BioImaging, Global BioImaging und nationalen Netzwerken wie France BioImaging, BioImagingUK, NL-Bioimaging und BioImaging North America zusammen.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Für Qualitätsstandards in der Bilddatenaufnahme arbeiten wir mit der internationalen Initiative QUAREP-LiMi und der Industrie zusammen. Wir entwickeln KI-Anwendungen zur Optimierung von Bildanalyse-Skripten.

Ausblick

Zur Halbzeit unserer Förderperiode wächst das Bewusstsein für einen besseren Umgang mit Bilddaten zur Förderung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Künftig wird NFDI4BIOIMAGE das enorme Nachnutzungspotenzial komplexer Bilddaten – besonders mit KI-Methoden – weiter erschließen. Ziel ist, biologische Bilddaten disziplinübergreifend zugänglich zu machen und ihre effiziente Nutzung durch nachhaltige, standardisierte und akzeptierte Verfahren in Speicherung, Analyse und Management zu sichern. Technische Lösungen und organisatorische Standards fördern die Zusammenarbeit über Fachgrenzen hinweg und unterstützen die Umsetzung der FAIR-Prinzipien in enger Vernetzung mit der internationalen Gemeinschaft.



Mission

NFDI4Health stärkt die Forschung in Epidemiologie, Public Health und klinischen Studien. Dafür macht das Konsortium Gesundheitsdaten auffindbar und zugänglich. In enger Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren wird ein bedarfsorientiertes Service-Portfolio geschaffen, das effiziente Forschung und KI-Entwicklung für eine gesunde Gesellschaft ermöglicht.

- **Domäne:** Epidemiologie, Klinische Forschung & Public Health
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Juliane Fluck & Prof. Dr. Iris Pigeot
- **Antragstellende Organisation:** ZB MED & BIPS
- **Fördermittel:**
 - 12.404.191 EUR (10/20 - 09/25)
 - 9.336.429 EUR (10/25 - 12/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 17/48
- **Internetseite:** www.nfdi4health.de

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Über die NFDI4Health-Suchplattform Health Study Hub werden deutsche Gesundheitsdaten weltweit auffindbar. Ein Antrag auf Nachnutzung der Daten wird zentral über das Forschungsdatenportal für Gesundheit der Medizininformatik-Initiative gestellt – eine Weiterentwicklung von NFDI4Health macht dies erstmals möglich. Für die datenschutzkonforme, verteilte Analyse nutzen die NFDI4Health Standorte eine angepasste Version der Software DataSHIELD und stellen diese auch für Forschende bereit.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Das NFDI4Health FAIR Training bietet Schulungen wie das mit Partnern entwickelte Data Train mit über 8.000 Teilnehmenden. Ergänzend stehen Leitlinien mit klaren Standards für die Gesundheitsforschung, ein White Paper zum Record Linkage sowie Templates für Datenmanagementpläne bereit. Ein kollaborativer Helpdesk ist im Aufbau.

3. Metadatenstandards

Das NFDI4Health Metadatenchema beschreibt Gesundheitsforschungsdaten maschinenlesbar und standardisiert als Grundlage für die Veröffentlichung im Health Study Hub. Für eine internationale Anschlussfähigkeit erfolgt ein Abgleich mit dem European Health Data Space Datenmodell.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

NFDI4Health integriert seine Services in NFDI und die EOSC und unterstützt die Umsetzung des European Health Data Spaces in Deutschland.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Für die datenschutzgerechte Nachnutzung von Gesundheitsdaten bietet NFDI4Health Services zu Anonymisierung, synthetischen Daten, Risikoanalyse und Datenqualität.

Ausblick

Die bedarfsorientierte Weiterentwicklung und der nachhaltige Betrieb der zentralen NFDI4Health Services innerhalb von NFDI und EOSC sind Kernziele des Konsortiums. Parallel dazu soll ein dezentraler „Health Data Access Body“ geschaffen werden und der verstärkte Schulterschluss mit den deutschen Gesundheitsdateninfrastrukturen im Rahmen des European Health Data Spaces hat hohe Priorität. Ein weiterer Fokus liegt auf der Förderung der Verknüpfung von Gesundheitsdaten z.B. über einen Unique Identifier. Gleichzeitig setzt NFDI4Health auf den Ausbau von Datenkompetenz und einen Kulturwandel hin zu transparenter und verantwortungsvoller Datennutzung.



Mission

NFDI4Immuno entwickelt eine ganzheitliche Infrastruktur für die Nachnutzung und das Management immunologischer Forschungsdaten. Hierbei legen wir einen Schwerpunkt darauf, die Vielfalt immunologischer Fragestellungen und Methoden – von in vivo bis computational – abzubilden und die Translation in Prävention, Diagnostik und Therapie zu ermöglichen.

- **Domäne:** Immunologie
- **Sprecher:in:** Dr. Christian Busse
- **Antragstellende Organisation:** Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)
- **Fördermittel:** 12.224.648 EUR (03/23 - 02/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 10/5
- **Internetseite:** <https://www.nfdi4immuno.de>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Die Entwicklung einer Datenarchitektur, basierend auf dem Strukturmusters eines Data Hubs, ist abgeschlossen. Das dazugehörige Webportal mit Modulen für Suche, Zugriff und Hinterlegung von Daten ist aktuell in Entwicklung. Analyse-Pipelines für erste Datentypen konnten bereits zur Verfügung gestellt werden, weitere sind in der Entwicklung. Der Aufbau eines Helpdesks wird bis Ende 2025 abgeschlossen sein, Schulungsmaterial und rechtliche Leitfäden sind in Vorbereitung.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Wir vermitteln entsprechende Best Practices in verschiedenen Formaten und über den Helpdesk. Neben Metadatenstandards und Analysetools rücken wir hierbei auch präanalytische Faktoren in den Fokus.

3. Metadatenstandards

NFDI4Immuno unterstützt die Verwendung domänenspezifischer Standards und Ontologien und trägt zu deren kollaborativen Weiterentwicklung bei. Des Weiteren beteiligen wir uns an der NFDI-weiten Harmonisierung von Metadatenschemata.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Wir kooperieren mit Partnern aus Europa und Nordamerika und beteiligen uns in internationalen Fachgesellschaften (z.B. ISAC und AIRR Community).

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Die Datenarchitektur von NFDI4Immuno kann die Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität der Forschungsdaten gewährleisten, die rechtliche Vertragsstruktur befindet sich in der Ausarbeitung.

Ausblick

Die zukünftigen technischen Aktivitäten von NFDI4Immuno werden sich vor allem auf die Fertigstellung des Webportals fokussieren. Eine mittelfristige Integration dieser Dienste auch in europäische Strukturen (EOSC, EHDS) wird angestrebt. Des Weiteren planen wir ein Mapping der bestehenden Metadatenschema auf HealthDCAT-AP, um auch auf dieser Ebene die Interoperabilität zum EHDS herzustellen. Komplementär hierzu wird der Schwerpunkt unserer Community-Aktivitäten auf der Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten liegen, die notwendig sind, um diese Infrastrukturen produktiv nutzen zu können. Hiermit möchten wir NFDI4Immuno als zentrale Anlaufstelle für alle Bedarfe rund um immunologische Forschungsdaten etablieren.



Mission

Moderne Mikrobiologie erzeugt datenintensive Forschungsergebnisse, deren Potenzial mangels Struktur, Standards und Metadaten oft ungenutzt bleibt. NFDI4Microbiota schafft nachhaltige Lösungen für Datenqualität, Interoperabilität und Nachnutzung in der mikrobiologischen Forschung und stärkt so die Wissensbasis für biomedizinische und ökologische Innovationen.

- **Domäne:** Mikrobiologie
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Konrad Förstner und Prof. Dr. Alice McHardy
- **Antragstellende Organisation:** Deutsche Zentralbibliothek für Medizin (ZB MED) - Informationszentrum Lebenswissenschaften
- **Fördermittel:** 12.864.910 EUR (10/21 - 09/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 10/44
- **Internetseite:** <https://nfdi4microbiota.de/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Modulare FDM-Infrastruktur für mikrobiologische Forschungsdaten: zentrales Service-Portal mit Helpdesk, benutzerfreundliche Plattformen für reproduzierbare Datenanalysen, Best-Practice-Entwicklungen, Datenorchestrierungsplattform für Forschende und Dienste, themenspezifische Datenbanken und eine kuratierte Wissensdatenbank für die mikrobiologische Forschungsgemeinschaft; Betrieb in der de.NBI-Cloud.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Einheitliche Workflows zur Datenverarbeitung und -speicherung, Best-Practice-Leitfäden zur strukturierten Datenerfassung und für Datenanalysen, Erstellung von Mikrobiologie-spezifischen FDM-Plänen sowie einer Wissensdatenbank, Förderung von Datenkompetenz durch >150 Kurse mit >2.000 Teilnehmenden und von elektronischem Laborjournal zur frühzeitigen Datenstrukturierung.

3. Metadatenstandards

Aktive Förderung der Etablierung und Nutzung von internationalen Metadatenstandards, Bereitstellung eines Verzeichnisses für die Auswahl domänenspezifischer Metadatenstandards für unterschiedliche mikrobiologische Ökosysteme.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Enge Kooperationen mit ELIXIR, EOSC, EBI und dem GSC, Mitwirkung in internationalen Initiativen zur Maximierung von Synergien

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Gewährleistung des Datenschutzes und Integrität durch dedizierte Richtlinien für das Teilen und die Nachnutzung von Daten, Provenance-Tracking, sichere Speicherlösungen und Open-Source-Prinzipien

Ausblick

NFDI4Microbiota entwickelt sein starkes Serviceportfolio weiter, um den Datenfluss in der mikrobiologischen Forschung weiter zu verbessern und Daten FAIR und offen zu machen – auch durch Integration neuer KI-Methoden sowie für das Training dieser. Es werden bisher unterrepräsentierte Unterdisziplinen adressiert und enger mit datenproduzierenden Einrichtungen kooperiert, um bereits frühzeitig hochwertige Metadaten zu erfassen. Um die Vision NFDI und der EOSC zu verwirklichen, wird sich NFDI4Microbiota weiterhin aktiv an Konsortien-übergreifenden Initiativen beteiligen, Interoperabilität fördern und mikrobiologische Perspektiven in die Weiterentwicklung von NFDI einbringen.

NFDI-Konsortien in den Naturwissenschaften



DAPHNE4NFDI

FAIRmat

MaRDI

NFDI4Cat

NFDI4Chem

NFDI4Earth

PUNCH4NFDI



Mission

DAPHNE4NFDI vereint Wissenschaftler:innen vieler verschiedener Fachrichtungen mit den Großforschungseinrichtungen zusammen, um gemeinsam Werkzeuge und Services für ein FAIRes Forschungsdatenmanagement an den Photonen- und Neutronen-Experimenten zu entwickeln – mit dem Ziel besserer und effizienterer wissenschaftlicher Arbeit.

- **Domäne:** Physik, Chemie, Biologie Geologie, Maschinenbau, Gesundheit, Archäologie, Pharmazie, Kulturelles Erbe.
- **Sprecher:in:** Bridget Murphy
- **Antragstellende Organisation:** Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY
- **Fördermittel:** 13.677.456 EUR (10/21 - 09/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 21/7
- **Internetseite:** www.daphne4nfdi.de

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Implementierung von Metadaten-, Daten- und Referenzdaten-Katalogen, Workflows, ELN und Software für die Erfassung, Speicherung und Analyse der experimentellen Daten für alle die Großforschungseinrichtungen nutzenden Wissenschaftler:innen über zentrale Dienste.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Vereinheitlichung von Standards zwischen allen Großforschungseinrichtungen und gemeinsames Training von wissenschaftlichen Nutzer:innen. Einbeziehung der Nutzerorganisationen. Lehrangebote für wissenschaftlichen Nachwuchs. Verbreitung der Ergebnisse in wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

3. Metadatenstandards

Entwicklung von NeXus-Standards für alle Anwendungen. Einheitliche Arbeitsabläufe für eine umfassendere Erhebung von Informationen über die Experimente. PaNet als Standard-Ontologie für Photonen- und Neutronen-Experimente.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Die beteiligten Wissenschaftler:innen experimentieren an vielen internationalen Großforschungseinrichtungen. Deshalb ist es elementar, alle Vereinbarungen auf europäischer Ebene zu diskutieren und sukzessive anzugleichen – innerhalb von EOSC. Referenzdaten-Kataloge werden weltweit genutzt und sind entsprechend organisiert.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Data Policies der Großforschungseinrichtungen sichern Zugangs- und Veröffentlichungsrechte von Rohdaten ab. Daten in Katalogen werden nach community-spezifischen Vereinbarungen kuratiert.

Ausblick

DAPHNE4NFDI hat das Ziel, die FAIRness von (PaN) Experimenten zu steigern und so den wissenschaftlichen Ertrag aus diesen Daten zu erhöhen. In der ersten Förderphase wurden Datenpipelines und Datenbanken entwickelt und validiert. Der Fortsetzungsantrag fokussiert auf deren Bereitstellung im Regelbetrieb. Zudem wird die Nutzung von FAIR-Datenpraktiken ausgebaut, etwa durch verbesserte Auffindbarkeit veröffentlichter Datensätze in Katalogen mittels LLM. Die Bereitstellung von Trainingsdatensätzen für maschinelles Lernen erfordert die Entwicklung von neuen Qualitätskriterien. DAPHNE4NFDI trägt sowohl über NFDI als auch über die thematische PaN-Node zur EOSC bei.

Mission

FAIRmat entwickelt und betreibt mit NOMAD eine wegweisende Forschungsdateninfrastruktur für die Kondensierte Materie. Diese soll als Motor für neue wissenschaftliche Entdeckungen dienen. Wir möchten die Forschenden bei ihrer täglichen Arbeit entlasten und ihnen den Weg in das Zeitalter der daten- und KI-gestützten Forschung eröffnen.



- **Domäne:** Physik der Kondensierten Materie und Chemische Physik Fester Stoffe
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Claudia Draxl
- **Antragstellende Organisation:** Humboldt-Universität zu Berlin
- **Fördermittel:** 14.153.109 EUR (10/21 - 09/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 7/54
- **Internetseite:** <https://www.fairmat-nfdi.eu>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Das NOMAD Ökosystem stellt eine Infrastruktur dar, die übergreifende wissenschaftliche Kooperation unterstützt. Sein umfassendes Datenmanagement erlaubt es, Materialdaten aus den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern zu sammeln, effizient zu organisieren, zu analysieren und zu veröffentlichen.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

FAIRmat nutzt existierende Standards und entwickelt diese konsequent fort. FAIRmat definiert Schemata für Synthese, Experimente, Theorie und bildet Workflows in der Dateninfrastruktur ab. NOMADs rigorose Datenstruktur erlaubt die Interoperabilität von Daten unterschiedlicher Quellen.

3. Metadatenstandards

NOMAD Metainfo dient als internes standardisiertes Datenschema mit kontrolliertem Vokabular und vereinheitlichten Metadaten über alle Bereiche hinweg. FAIRmat trägt an vielen Schnittstellen konsequent zu einer verlustfreien Anbindung an internationale Standards wie NeXus und ausgewählten Ontologien bei.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Das NOMAD Ökosystem wird weltweit genutzt und bindet Softwarebeiträge aus der internationalen Community ein. FAIRmat kooperiert mit EOSC, PaNOSC, NFFA, Diadem, PSDI, RDA etc.. Technologiepartnerschaften stärken die internationale Sichtbarkeit. NOMAD wird derzeit als EOSC-Service innerhalb des NFDI-Knotens vorbereitet.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

NOMAD wird in professionellen Rechenzentren betrieben und gewährleistet durch Backup- und Recovery-Mechanismen Sicherheit und Souveränität.

Ausblick

FAIRmat und seine Community treiben den Wandel zu einer digitalen, datenzentrierten und KI-getriebenen Wissenschaft voran. FAIRmat wird seine Infrastruktur umfänglich erweitern, seine Komponenten ergänzen und lückenlos verknüpfen. Das trägt dazu bei, die Arbeitsweise unserer Kolleginnen und Kollegen in den Forschungslaboren umzugestalten. Dieser sich beschleunigende methodische und kulturelle Wandel wird zusammen mit den immanenten Neuerungen im Spektrum neuer physikalischer Methoden, neuer Materialien und neuer Phänomene für viele Jahre das Wesensmerkmal moderner Wissenschaft sein. Das FAIRmat-Team steht bereit, diesen Prozess gemeinsam mit seiner breiten Community aktiv mitzugestalten.



Mission

MaRDI entwickelt eine zuverlässige Infrastruktur für mathematische Forschungsdaten, etabliert Standards und zertifizierte Arbeitsabläufe und stellt Tools und Dienste bereit, die den Austausch, die Wiederverwendbarkeit und die Reproduzierbarkeit hochwertiger Daten in der Mathematik, anderen Wissenschaften und nicht-wissenschaftlichen Bereichen unterstützen.

- **Domäne:** Mathematik
- **Sprecher:** Prof. Michael Hintermüller
- **Antragstellende Organisation:** Weierstrass Institut für Angewandte Analyse und Stochastik
- **Fördermittel:** 9.691.479 EUR (10/21 – 09/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 14/10
- **Internetseite:** <https://www.mardi4nfdi.de/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Bereitstellung des zentralen MaRDI-Portals und des MaRDI Knowledge Graphen, der Datensätze, Modelle, Algorithmen, Software, Publikationen und Formeln semantisch verknüpft. Integration kuratierter Datensätzen sowie dedizierter mathematischer Software- und Workflow-Tools wie MaPS, Open Interfaces und MaRDMO.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Helpdesk und Beratung, Förderung von Best Practices Beispielen und Entwicklung von Outreach Aktivitäten auf mathematischen Workshops und Konferenzen. Veröffentlichung eines Whitepapers, das die DFG-Richtlinien zum Forschungsdatenmanagement speziell für Mathematiker:innen begleitet.

3. Metadatenstandards

Nutzung von DataCite und EngMeta für Identifikation und Metadaten, Semantik durch MathML, Klassifizierung via MSC-System und zbMATH Open, Einsatz domänenspezifischer Ontologien (zB Metadata4Ing, NFDI Core), Querverweise zu externen Identifikatoren.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Aktiver Beitrag zu internationalen Forschungsinfrastrukturen wie EOSC, Integration von Daten aus dem FairCore4EOSC-Projekt, Einbeziehung der Mathematik in das EOSC LUMEN-Projekt. Zusammenarbeit mit Institutionen wie CNRS/CCSD zur Verbesserung der Verknüpfung zwischen Software und Forschungsdaten in Publikationen. Engagement in globalen Netzwerken, darunter RDA-Arbeitsgruppen und der Knowledge Graph Alliance.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Beratung von Forschenden, Verbünden und Einrichtungen zum Forschungsdatenmanagement.

Ausblick

MaRDI hat in seiner ersten Phase neben dem MaRDI-Portal, dem MaRDI Knowledge Graphen und verschiedenen spezifischen Services erstmals eine Kultur zum mathematischen Forschungsdatenmanagement aufgebaut. In der Fortsetzungsphase geht es darum, diese Entwicklung zu konsolidieren, die Services zu skalieren und durch Nutzer:innen zu erweitern, weitere mathematische Teilgebiete für das Forschungsdatenmanagement zu erschließen und neue Nutzercommunities zu erreichen. In Zusammenarbeit mit anderen Konsortien werden zielgerichtet Forschungsprozesse adressiert, in denen Mathematik Verwendung findet.



Mission

NFDI4Cat schafft eine digitale Dateninfrastruktur für Forschungsdaten aus der Katalyse, als Schlüsseltechnologie für Klimaschutz, Energie und Industrie. Mit FAIR-Daten (auffindbar, zugänglich, interoperabel, wiederverwendbar), Partnern aus Wissenschaft sowie Industrie und praxistauglichen Werkzeugen fördern wir Innovation, Effizienz und nachhaltige Datennutzung.

- **Domäne:** Katalyse
- **Sprecher:in:** Dr. Andreas Förster
- **Antragstellende Organisation:** DECHEMA e.V.
- **Fördermittel:** 10.154.927 EUR (10/21 - 09/25), 7.028.607 EUR (10/25 - 12/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 15/03
- **Internetseite:** <https://nfdi4cat.org/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

NFDI4Cat hat eine modulare FDM-Infrastruktur mit zentralem Datenarchiv (Speicherung und Nachnutzung von Forschungsdaten), Metadatenportal (Katalog für Katalyse-relevante Forschungsdaten aus diversen Quellen) sowie Diensten zu Katalyse-Ontologien und persistenten Identifikatoren aufgebaut. Weitere Werkzeuge unterstützen Forschende bei Datenerfassung und Analyse.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

In Zusammenarbeit von Industrie & Wissenschaft entstehen Datenräume zu Themen wie nachhaltiger Produktion von Basischemikalien. Digitale Werkzeuge, standardisierte Arbeitsabläufe, Trainings und Datenstandards sichern die Wiederverwendbarkeit der Daten.

3. Metadatenstandards

NFDI4Cat entwickelt EU-kompatible Ontologien sowie standardisierte Metadaten- und Datenformate für die Katalyse-Community. Sie ermöglichen eine präzise maschinenlesbare Beschreibung von Datensätzen und erleichtern den Einsatz von KI.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

NFDI4Cat kooperiert mit Partnern in UK, USA, Frankreich, Niederlanden, Japan und der Schweiz. Die Ergebnisse unserer Arbeiten werden auf nationalen und internationalen Konferenzen präsentiert. NFDI4Cat engagiert sich in Standardisierungsinitiativen.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Zum Umgang mit sensiblen Daten wurde ein „cool-off model“ entwickelt. Aspekte der FAIRen Datenablage und Metadatenqualität werden automatisiert überprüft, ergänzt durch klare Regelungen zu Zugriff, Sicherheit und Rechten.

Ausblick

In der zweiten Förderphase baut NFDI4Cat die datenraumbasierte Kooperation von Wissenschaft und Industrie aus. Fortlaufende Schulungen, Community-Feedback, ein nachhaltiges Organisationsmodell sowie interoperable Werkzeuge sichern den langfristigen Transfer in Forschung, Lehre und Industrie. Industrierelevante Anwendungsfälle und automatisierte, Ontologie-gestützte Arbeitsabläufe werden gemeinsam von Technologiepartnern (Entwicklung von Werkzeugen, Ontologiepflge, Schulungen) und Partnern aus Wissensdomänen (Anwendung, Integration, Feedback) umgesetzt. Die Zusammenarbeit mit Base4NFDI und internationalen Partnern wird vertieft, u.a. durch Beiträge zur EOSC und gemeinsame Workshops.

Mission

NFDI4Chem schafft die Grundlagen zur Digitalisierung der Chemie und ist Antrieb für die Wettbewerbsfähigkeit der chemischen Forschung. Wir sichern die Investitionen in die chemische und pharmazeutische Forschung und machen diese nutzbar durch Künstliche Intelligenz - für einen Wettbewerbsvorteil Deutschlands in der globalen Wissensökonomie.



- **Domäne:** Chemie
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Christoph Steinbeck
- **Antragstellende Organisation:** Uni Jena
- **Fördermittel:**
 - 14.281.467 Euro (10/20 - 09/25)
 - 9.167.837 Euro (10/25 - 12/28)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 7/20 + 2 Participating individuals
- **Internetseite:** <https://www.nfdi4chem.de/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Unsere etablierten Services ermöglichen durchgehend digitale Arbeitsabläufe von der Dokumentation und Auswertung von Experimenten, über die Datenveröffentlichung und der Suche nach Daten. Dafür stellen wir bundesweit elektronische Laborbücher sowie weltweit Repositorien und weitere technische Infrastrukturen bereit.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Unsere Infrastruktur bindet existierende Standards über alle Services ein. Wir befähigen in national angebotenen Schulungen die Breite der Chemiker:innen zur Nutzung von Standards. Wir treiben den digitalen Wandel aktiv in die Hochschullehre. Vielfältige Online-Angebote ermöglichen das Selbststudium.

3. Metadatenstandards

Durch fachspezifische Terminologien, Metadatenschemata und maschinenlesbare Daten ermöglichen wir die Basis für effiziente KI-Entwicklung und Anwendung. Interoperabilität zu weltweiten Standards sichert unsere Anschlussfähigkeit an andere Disziplinen.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Wir kooperieren eng mit internationalen Fachgesellschaften, Verlagen und normgebenden Institutionen wie der RDA, der IUPAC oder CODATA. Unsere Lösungen sind EOSC-kompatibel und international anschlussfähig.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Unsere föderierte Infrastruktur sichert Datenintegrität und -souveränität. Die Standardisierung digitaler Arbeitsabläufe durch NFDI4Chem-Komponenten ermöglicht die kontinuierliche Datenvalidierung und garantiert Datenqualität und -sicherheit.

Ausblick

Die zweite Phase dient der zielgerichteten Weiterentwicklung des Erreichten:

- Die Entwicklung von KI ist nur mittels maschinenlesbarer, standardisierter Daten möglich. Der Ausbau dieser Technologie erfordert kontinuierliche Optimierungen der Dateninfrastruktur.
- Nachnutzung ist ein wesentlicher Ertrag publizierter Daten. Dazu fördern wir den kulturellen Wandel durch die flächendeckende und maßgeschneiderte Vermittlung von Datenkompetenz. Wir unterstützen Forschende technisch durch Standardisierungen und KI-gestützte Analysen.
- Unsere digitale Laborumgebung ermöglicht nahtlose Datenflüsse und interdisziplinäre Anwendungen.

Mission

NFDI4Earth adressiert partizipativ digitale Bedarfe und Forschungsdatenmanagement für die Erdsystemwissenschaften. Diese kooperieren in interdisziplinären, internationalen Netzwerken, um das Verständnis der Erdsystem-Prozesse zu verbessern und Entscheidungsgrundlagen für drängende globale Herausforderungen (Klimawandel, Ressourcenmangel, etc.) zu schaffen.



- **Domäne:** Erdsystemwissenschaften
- **Sprecher:in:** Prof. Dr. Lars Bernard
- **Antragstellende Organisation:** Technische Universität Dresden
- **Fördermittel:** 13.687.611 EUR (10/21 - 09/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 11/56
- **Internetseite:** <https://www.nfdi4earth.de/>

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

NFDI4Earth vereint 66 relevante Einrichtungen der Erdsystemwissenschaften und entwickelt zentrale Services als OneStop für Ressourcensuche, Datenmanagement, Beratung, Pilotierung und Weiterbildung in enger Kooperation von universitärer, außeruniversitärer und Ressortforschung. Fokus ist Interoperabilität und Integration von existierenden Diensten in ein gemeinsames Service Portfolio der Erdsystemwissenschaften. Gemeinsam wird ein Modell für den Langfrist-Betrieb des Portfolios entwickelt.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Offene Trainingsangebote, Beratungen mittels eines standortübergreifenden Helpdesk-Netzwerks. Agile Entwicklung gemeinsamer, kuratierter Informationsprodukte. Unterstützung bei Datenveröffentlichungen. Disziplinübergreifende Empfehlungen, etwa zur Langzeitarchivierung.

3. Metadatenstandards

Nutzung, Weiterentwicklung und Empfehlung disziplinspezifischer und generischer Standards für Daten- und Dienste-Austausch (z.B. DCAT, OGC) in enger Abstimmung mit Behörden und internationalen Entwicklungen.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Community Building und Kooperation in internationalen Gremien (z.B. RDA, EGU), mit EOSC-Initiativen und Europäischen Infrastruktur-Konsortien (ERICs).

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Unterstützung und Aufbau souveräner Datenhaltung in Zusammenarbeit mit den nationalen Forschungs-Rechenzentren (z.B. NHR, DKRZ, LRZ). Das NFDI4Earth Label dient der Zertifizierung und Evaluierung von Angeboten.

Ausblick

NFDI4Earth nutzt das erfolgreich etablierte Netzwerk zentraler Forschungs- und Infrastruktureinrichtungen, um weiter ein konsistentes und verlässliches Angebot für das Forschungsdatenmanagement in den Erdsystemwissenschaften zu schaffen. Das umfasst: Ergänzung von Trainings und Services. Konsolidierung und Integration des Service Portfolios in Forschungs- und Ausbildungslandschaft; Community-getriebene Entwicklung von zentralen Informationsprodukten; globales Netzwerk redundanter Repositorien um Forschungsdaten um mehr FAIRness zu erreichen und zu bewahren; weitere Beiträge zu NFDI und den Basisdiensten; Initiierung eines thematischen EOSC-Knotens der Erdsystemwissenschaften.



Mission

Wir entwickeln und betreiben Infrastrukturen und Services für Wissenschaftler der Teilchen-, Astro-, Astroteilchen-, Hadron- und Kernphysik in Deutschland. Dadurch wird für Forschungsaktivitäten in Deutschland und auch für internationale Kollaborationsprojekte eine effizientere Datenanalyse und ein nachhaltiges Datenmanagement gemäß den FAIR-Prinzipien ermöglicht.

- **Domäne:** Physik
- **Sprecher:in:** PD Dr. Thomas Schörner
- **Antragstellende Organisation:** DESY
- **Fördermittel:** 10.615.209 EUR (10/21 - 09/26)
- **Anzahl (Co)applicants* und Participants:** 20/22
- **Internetseite:** www.punch4nfdi.de

Stand der Zielerreichung

1. Infrastrukturaufbau FDM und bereitgestellte Services

Entwicklung und Betrieb der PUNCH Science Data Platform (SDP), die es ermöglicht, Daten und Software zu (i) finden, (ii) darauf zuzugreifen und (iii) zu analysieren. Die SDP besteht u.a. aus föderierten Compute- und Storage-Ressourcen, einer "Workflow engine" (REANA), GitLab, einer Datenbank für digital research products (DRPs), und einem übergeordneten Metadatenschema.

2. Standardisierter Umgang mit Forschungsdaten

Vernetzung von Akteuren aus den verschiedenen PUNCH-Communities, Vereinheitlichung von FDM-Methoden, Ausrollen der PUNCH Young Academy für Training, Helpdesk-Angebot

3. Metadatenstandards

Anwenden eines mehrschichtigen Modells, um existierende Standards der einzelnen PUNCH-Communities in ein übergeordnetes Schema zu integrieren: (i) allgemeine Elemente des DataCite Schemas, (ii) DRP-Metadatenschema, (iii) detaillierte Community-Schemas.

4. Anbindung an internationale Netzwerke und Plattformen

Anschlussfähigkeit nationaler Lösungen an globale Initiativen ist in den PUNCH-Communities unabdingbar. Mitglieder des Konsortiums gestalten aktiv internationale Strategien und Aktionspläne. Die technische Anbindung an internationale Lösungen wird durch die Nutzung etablierter Standards oder die Weiterentwicklung vorhandener Ansätze sichergestellt.

5. Datenschutz, Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten

Entwicklungen technischer Lösungen werden in allen Bereichen vorangetrieben, wie bspw. Verwaltung von Zugriffs- und Schreibrechten, unter Berücksichtigung aktueller Sicherheitsmassnahmen durch Multi-Factor-Authentifizierung.

Ausblick

PUNCH4NFDI deckt einen großen Teil der Grundlagenforschung in der Physik ab, insbesondere der datenintensiven Physik an großen Forschungsanlagen. Durch die kombinierte Analyse von Daten aus den Sub-Communities können neue Erkenntnisse über das Universum gewonnen werden. Hierfür bietet die Science Data Platform die Grundlage. Für die zweite Förderphase stehen im Fokus: (i) Weiterentwicklung und Integration der einzelnen Elemente der SDP, (ii) Ausbau der Infrastruktur (iii) Verbesserung der Nutzerfreundlichkeit u.a. durch KI-unterstützte Funktionalitäten, (iv) Etablierung der Services in der Community durch gezielte Ansprache und Training.



Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) e.V.

Albert-Nestler-Str. 13

76131 Karlsruhe

Tel. +49 721 988 994 20

Mail: info@nfdi.de

Web www.nfdi.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt